

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

УДК 664.951.3

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету харчових технологій
та управління якістю продукції АПК

_____ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

« _____ » _____ 2024 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів

_____ Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

« _____ » _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Використання екстрактів шавлії та календули у технології
копчення риби»**

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання та переробки водних біоресурсів»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

к.с.-г.н, доцент

_____ Наталія СЛОБОДЯНЮК

Керівник магістерської роботи

д.т.н., професор

_____ Тетяна ЛЕБСЬКА

Виконав

_____ Олександр КОМАРОВ

КИЇВ – 2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
м'ясних, рибних та морепродуктів
Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

«_____» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ**

Комарову Олександровичу

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання та переробки водних біоресурсів»

Програма підготовки освітньо-професійна

Тема магістерської роботи «**Використання екстрактів шавлії та календули у технології копчення риби**»

Затверджена наказом ректора НУБіП України від 17.01.2024р. № 53 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 15.11.2024 року

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: вид продукту - копчений короп; сировина – короп, шавлія, календула та ін.; лабораторні прилади та обладнання; хімічні реактиви; нормативно-технічна документація (ДСТУ, ТУ); економічно-статистична інформація щодо розрахунків економічної ефективності.

Перелік питань, що підлягають дослідженню: огляд літературних джерел; організація, об'єкти, предмети і методи досліджень; результати дослідження та їх аналіз; розрахунки економічної ефективності; висновки; список використаної літератури.

Дата видачі завдання «15» березня 2024 р.

Керівник магістерської роботи _____ Тетяна ЛЕБСЬКА

Завдання до виконання прийняв _____ Олександр КОМАРОВ

АНОТАЦІЯ

Магістерська робота на тему «Використання екстрактів шавлії та календули у технології копчення риби» містить 66 сторінок, 19 таблиць, 8 рисунків та 52 літературних джерела.

Мета магістерської роботи – використання шавлії та календули у технології копчення прісноводних риб.

Об'єкт дослідження – технологія виготовлення копченого коропа з додаванням рослинних екстрактів.

Предмет дослідження – короп, рослинні екстракти.

В кваліфікаційній магістерській роботі розглянуто сучасний стан рибної промисловості України, аналіз існуючих технологій копчення риби, характеристику сировини, що використовується у технології копчення.

Визначені органолептичні показники якості готового продукту та проведенні фізико – хімічні дослідження, а саме визначення вмісту вологи, кухонної солі, жиру, білка, визначена активність води.

Розроблено рецептури нових видів риби гарячого копчення та удосконалено технологічну схему виробництва.

Розроблено заходи щодо охорони навколишнього середовища. Розраховано економічну ефективність виробництва при впровадженні запропонованої технологічної схеми виготовлення продукції копчення з використанням шавлії та календули.

Ключові слова: копчення, рослинні екстракти, технологія, показники якості.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1 Загальний стан та перспективи сировинної бази рибної галузі України	7
1.2 Аналіз асортимент та опис технології копчення риби	10
1.3 Характеристика сировини, яка використовується у технологічному процесі	13
1.4 Способи копчення	20
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
2.1 Організація, об'єкти і послідовність досліджень	24
2.2 Методи досліджень	26
РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КОПЧЕНОЇ РИБИ З ВИКОРИСТАННЯМ ШАВЛІЇ ТА КАЛЕНДУЛИ	28
3.1 Харчова цінність сировини для виробництва	28
3.2. Обґрунтування рецептури копченої риби з використанням шавлії та календули	32
3.3 Органолептичні та фізико-хімічні показники якості готової продукції	33
РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ	35
4.1 Опис технологічної схеми	35
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	44
РОЗДІЛ 6. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	50
6.1. Техніко-економічне обґрунтування	50
6.2. Розрахунки основних показників економічної ефективності впровадження результатів дослідження	55
ВИСНОВКИ	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	61

ВСТУП

Риба завжди складала важливу частку харчування народів, особливо тих, що населяли узбережжя морських і прісноводних акваторій. Освоєння Світового океану і збільшення видобутку продуктів моря, зростаючі потреби в транспортних комунікаціях поставило рибну продукцію в один ряд з іншими продуктами харчування всього людства [1].

За даними ФАО, у даний час виловлюють по 18-22 кг риби в рік на душу населення, що є недостатнім. За біологічною цінністю білок риб не поступається білку м'яса теплокровних тварин, але вони легше переварюються і засвоюються організмом людини.

Вміст вуглеводів у м'ясі риб дуже низький, а біологічна цінність білка перевищує навіть цінність коров'ячого молока і білка теплокровних, тому виробництво рибної продукції є додатковим джерелом одержання тваринного білка, особливо в країнах зі слаборозвиненим сільським господарством [2]. Рибна галузь має реальні природні, ресурсні, ринкові, економічні і соціальні передумови для відродження і стійкого розвитку.

Найважливішим напрямком науково-технічного забезпечення галузі є створення і впровадження ефективних технологій і техніки по переробці, упакованню і збереженню рибної продукції. Безпосередній продукт вилову у загальному раціоні споживання риби займає незначне місце, тому що цінна риба виловлюється тільки на значній віддалі від берега і доставка її до споживача в живому вигляді є нераціональним.

Тому для риби досить поширеним є обробка з метою продовження строків зберігання та розширення асортименту. Найбільш поширеним способом первинної обробки риби є заморожування – обробка, яка значно продовжує строки зберігання і практично мало змінює споживні властивості первинного продукту. Тому як живу, так і морожену рибу піддають вторинній обробці: солінню, сушінню, в'яленню та копченню.

Копченням називають спосіб консервування, при якому тканини риби просочуються продуктами теплового розкладання деревини (дим, коптильна рідина). Леткі ароматичні речовини (органічні кислоти, спирти, карбонільні сполуки та феноли) виділяються у великих кількостях при повільному неповному згорянні деревини. Суміш фенолів, деревного спирту, оцту і смолистих речовин додає рибі специфічні смак та запах копченості, золотаво-коричневе забарвлення й здійснює антисептичну дію, що підвищує стійкість риби при зберіганні.

Смак копченим продуктам додають в основному феноли. Копчена риба є делікатесним і поживним продуктом, що споживається в їжу без попередньої кулінарної обробки й користується постійним попитом споживача. При копченні риба частково збезводнюється, зменшується її маса, змінюються структурно-механічні властивості тканин [3].

Отже, копчення не просто продовжує строк зберігання риби, воно в значній мірі змінює споживні властивості продукту, його смакоароматичні якості, консистенцію, координує напрям використання. Копчена риба користується традиційним попитом у споживачів України, вона входить в меню святкових столів, є холодною закускою, застосовується при виготовленні різних рибних кулінарних страв. Проте, в останній час збільшилась кількість реалізації неякісних копчених рибних продуктів. Все частіше зустрічаються випадки фальсифікацій: використання неякісної сировини, застосування недозволених коптильних препаратів та барвників. Санітарно-епідеміологічними службами на місцях фіксуються випадки важких отруєнь від споживання копченої риби, що несе у собі небезпеку для життя та здоров'я споживача [4].

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Загальний стан та перспективи сировинної бази рибної галузі України

Сировиною для виробництва харчової та технічної продукції являються риба, ссавці, безхребетні і водорості. На частку рибної промисловості припадає до 3% основних фондів всієї промисловості. Частка основних фондів рибної промисловості в основних фондах харчової промисловості складає 29%. На рибне господарство доводиться близько 12,55 % від спільної чисельності тих, що працюють у харчовій промисловості. Активно розвивається ставкове рибництво і переробка риб внутрішніх водоймищ Україна мала значний виробничий потенціал і славу історію розвитку вітчизняної прісноводної аквакультури, а саме – рибництва у внутрішніх водоймах [5].

Так за часів СРСР рибництво в Україні було одним з найбільш розвинених серед союзних республік. Було створено потужну виробничу базу товарного рибництва. При переході до багатоукладної ринкової економіки протягом 90-х рр. 20 ст. рибна галузь, як і весь аграрний сектор України, опинилася у найважчих умовах серед усіх галузей економіки. Державне регулювання сектору застарілими соціалістичними методами на початковому етапі ринкових трансформацій мало катастрофічні наслідки. Ціни не на користь сіль господарських виробників, що виникли внаслідок міжгалузевої розбалансованості, призвели до повного вимивання власних обігових коштів у підприємств, значного погіршення стану їх матеріально-технічної бази [6].

У 2022 році, у зв'язку з війною, розпачатою рф, та введенням воєнного стану промисловий вилов припинили або частково припинили близько 80 % користувачів водних біоресурсів. Зазначається, що в Азово-Чорноморському басейні промислова діяльність українськими суб'єктами господарювання взагалі фактично не здійснювалася.

Всього протягом 2022 року було добуто лише 31,6 тис. тон водних біоресурсів, що становить 45,2 % відповідно до показника 2021 року. Основна частина обсягу

вилову припадає на внутрішні водойми, саме тому цей сектор діяльності потребує подальшого розвитку [7].

Водночас агресія РФ створила перешкоди для здійснення науково-дослідної діяльності у галузі рибного господарства, значних втрат зазнали також аквакультурні господарства, СТРГ та український промисел за межами юрисдикції України. Станом на 01.08.2022 втрати суб'єктів рибного господарства України через дії окупантів складають щонайменше майже \$40 млн.

Крім того, причинами зниження обсягів вилову є нестабільна політична та економічна ситуація в країні, втрата природних нерестилищ і місць нагулу риби, погіршення екологічного стану водойм, недосконала орієнтація лову, брак коштів на підтримку розвитку аквакультури [8].

До числа факторів, які заважають розвиткові аквакультури Україні, варто віднести:

1. Застаріла матеріально-технічна база рибництва через відсутність вітчизняного серійного виробництва технологічного обладнання і механізмів для ставового та індустріального рибництва. Імпортна техніка, переважно, надто дорога та не завжди якісна.

2. Недостатнє наукове та нормативно-технологічне забезпечення аквакультури. За останніх 10 років не було фінансованих державою наукових програм, які б забезпечували прорив в рибогосподарській науці, мали практичне значення для підприємств аквакультури. Більшість наукових установ галузі живуть, переважно, тим, що розробляють обґрунтування до лімітів і квот на вилов водних живих ресурсів та готують на замовлення орендарів рибогосподарських водойм науково-біологічні обґрунтування і режими користування водоймами, подеколи надають консультативну допомогу.

3. Відсутність державної політики пропаганди серед населення здорового харчування, зокрема, підтримки або стимулювання рекламних кампаній щодо корисності вживання рибних і морепродуктів для здоров'я людини. Адже специфіка продукції рибництва, як харчового товару в Україні, полягає в тому, що

риба не належить до групи основних і обов'язкових продуктів харчування для більшості нашого населення.

4. Кадрові проблеми, і не лише в керівній ланці галузі, про що вже було сказано. Сучасне рибництво вимагає сьогодні не лише грамотних технологів, але одночасно і менеджерів, маркетологів, економістів, спеціалістів, особливо для невеликих за розміром господарств, де тримати окремих фахівців з економічною освітою і знанням ринкових законів — недоцільно.

Усе вищенаведене дає змогу зробити беззаперечний висновок, що копчена риба є цінним продуктом харчування, попит на який, особливо в останні роки, постійно зростає, проте збільшення місткості ринку потребує більш ретельного вивчення питань сировини, виробництва, асортименту, якості та зберігання продукції. Тому тема магістерської кваліфікаційної роботи є актуальною і важливою.

У довоєнний період рівень споживання риби та рибопродуктів населенням України знаходився на рівні 11 кг на одну людину в рік, при фізіологічно обґрунтованій нормі 20 кг. У 2022-2023 рр. не відмічено помітного приросту споживання українцями рибопродуктів.

Споживання риби і морепродуктів вітчизняними споживачами все ще залишається на низькому рівні і далеко від рекомендованих норм. У п'ятірці найбільш споживаної українцями риби — оселедець, хек, скумбрія, салака або мойва, лосось.

Серед основних чинників, які стримують зростання споживання риби в Україні, на першому місці високі роздрібні ціни, які складаються з валютної складової і податків.

Падіння середньодушового споживання рибної продукції було обумовлено такими чинниками:

- зменшенням у 2,5 рази промислового добування водних живих ресурсів у зв'язку з анексією АР Крим, яка забезпечувала надходження на український ринок понад 60% вилову риби та морепродуктів;

- скороченням більш ніж удвічі імпорту рибної продукції внаслідок девальвації гривні 2014 року та падіння рівня життя населення (у 2014–2015 роках реальні наявні доходи українців впали майже на третину) [6, 9].

Через війну та замінування у в найближчі роки вилов риби швидко не відновиться. Але рівень споживання українцями риби потрібно збільшувати, відповідно необхідно спрощувати доступ виробникам до якісної та дешевшої сировини [9-12].

1.2. Аналіз асортимент та опис технології копчення риби

Копчена риба– смачний поживний продукт, який отримують димовим способом, піддаючи рибу обробці повітряно-димовою сумішшю і просочуючи її летючими речовинами, що знаходяться в димі і утворюються в процесі тління деревини. Під дією смолистих речовин, спиртів, органічних кислот риба набуває оригінального запаху і кольору, при цьому не втрачаючи свій індивідуальний смак. Ці ароматичні речовини, володіючи особливим запахом, смаком та іншими властивостями, впливають на формування товарних властивостей копчених рибних продуктів. У той же час, утворення характерних якостей копченої риби пов'язують також з акумуляцією нових речовин, які виникають при взаємодії складових диму з жирами, білками, вуглеводами, що містяться в рибі, а також з екстрактивними речовинами, які утворюються при дозріванні риби.

Перевага віддавалася способам поверхневого нанесення коптильних препаратів (занурення, зрошення, аерозольний спосіб або обробка пароподібним середовищем), оскільки в цьому випадку коптильні компоненти проникають через шкіру риби або оболонку ковбас, тобто аналогічно традиційному копченню димом.

Надалі західноєвропейські виробники також стали широко використовувати рідкі коптильні середовища. На ринку з'явилися препарати серії Scansmoke у вигляді водних і масляних екстрактів, емульсій, твердих добавок на мальтодекстринових носіях, борошні або ароматизованих солях, застосовувані для різноманітного асортименту харчових продуктів [5].

Рибні товари холодного копчення. Є декілька груп рибних товарів холодного копчення: "Риба холодного копчення", "Оселедці холодного копчення", "Сардини холодного копчення", "Лососеві холодного копчення", "Баликові вироби холодного копчення", "Ставрида і скумбрія пряно-копчені", "Кіперс".

У групу "Риба холодного копчення" входить більшість видів копчених риб, за винятком сардин, оселедцевих, осетрових та лососевих. За розміром риби цієї групи поділяються так, як і "Риба морожена. За видами розбирання риба холодного копчення поділяється на нерозбирану, обезголовлену, потрошену з головою, потрошену без голови, зябровану, спинку, шматок, скибочки, філе, філе-спинку, поздовжні половини, черевну частину, пласт з головою, пласт обезголовлений, напівпласт, палтусного розбирання. Залежно від якості рибу цієї групи поділяють на 1-й і 2-й сорти.

"Оселедці холодного копчення" об'єднують більшість видів оселедцевих риб, за винятком сардин та дрібних оселедцевих. Залежно від району вилову, розміру та вмісту жиру оселедці холодного копчення поділяються так, як і морожені оселедці. Залежно від виду розбирання вони є нерозбирані, зябрені, зябровані, напівпотрошені, обезголовлені, потрошені з головою, у вигляді баличка; залежно від якості — 1-го і 2-го сортів.

"Сардини копчені" включають сардини атлантичні, сардинопс і сардинелу. Риба буває нерозбираною, обезголовленою, у вигляді спинки. Розмірних груп не буває. За якістю риба поділяється на перший і другий товарні сорти.

"Риби лососеві холодного копчення" включають більшість лососевих риб. За видами розбирання вони бувають нерозбирані, потрошені з головою, у вигляді спинки (балика), черевної частини та скибочок. Риби цієї групи поділяються на розмірні групи і перший та другий товарні сорти [5].

"Баликові вироби холодного копчення" виготовляють з осетрових риб (білуги, Калуги, осетра, шипа, севрюги) та лососевих риб (білорибци, нельми). Баликові вироби з осетрових риб бувають у вигляді спинки, черевної частини (половинок), поздовжніх половинок. Стандартами нормується мінімальна маса цих

виробів. За якістю баликові вироби поділяються на вищий, перший і другий сорти. Баликові вироби з лососевих риб випускають у вигляді спинки і черевної частини. Стандартами нормують мінімальну масу виробів з нельми. За якістю баликові вироби з лососевих риб поділяються на перший і другий товарні сорти.

"Ставриду і скумбрію пряно-копчені" випускають у порозбираному вигляді. У теплий період року скумбрію пряно-копчену виготовляють тільки зяброваною.

"Кіперс" — це продукт із слабкосоленої жирної риби у вигляді пласта з головою, який коптять холодним способом протягом короткого періоду. Для виготовлення кіперса використовують жирні атлантичні та тихоокеанські оселедці, атлантичну і тихоокеанську скумбрію та ставриду, сардини.

Рибні товари гарячого копчення. До рибних товарів гарячого копчення входять такі групи: "Риба гарячого копчення", "Оселедці гарячого копчення", "Сардини гарячого копчення", "Риби осетрові гарячого копчення", "Риба дрібна гарячого копчення (копчушка)".

"Риба гарячого копчення" поділяється на розмірні групи. За видами розбирання вона буває нерозбираною, потрошеною з головою і без голови, обезголовленою, зяброваною, у вигляді шматка, філе-шматка, рулету і спинки. Вусача, макруруса і великого морського окуня випускають тільки у потрошеному вигляді. Патоварні сорти риби цієї групи не поділяються.

"Оселедці гарячого копчення" включають більшість оселедцевих риб, за винятком сардин, салаки, кільки і тюльки. Залежно від району вилову, вмісту жиру та розміру риби цієї групи поділяються так, як і морожені оселедцеві їх випускають нерозбираними і зяброваними. За якістю на товарні сорти вони не поділяються [2].

"Сардини гарячого копчення" включають сардини європейські, сардинопс і сардинелу. Вони бувають нерозбираними і зяброваними. На розмірні групи і товарні сорти не поділяються.

У групу "Риби осетрові гарячого копчення" входять копчені білуга, калуга, осетр, севрюга, шип і стерлядь. Стерлядь буває тільки потрошеною з головою; осетр, севрюга і шип — потрошені з головами; білуга, калуга, осетр, севрюга і шип

— у вигляді шматків поздовжніх половинок. За якістю риби цієї групи поділяються на два товарні сорти — перший і другий.

"Риба дрібна гарячого копчення (копчушка)" представлена хамсою, анчоусом, барабулею, кількою, тюлькою, салакою, азово-чорноморською скумбрією і ставридою та іншими рибами довжиною до 17 см.

Рибні товари напівгарячого копчення. Асортимент рибних товарів напівгарячого копчення вузький. Сюди входять оселедцеві риби, у тому числі дрібні (кілька, салака), сардини, корюшкові та інші.

1.3. Характеристика сировини яка використовується у технологічному процесі

Повноцінним та стратегічно важливим продуктом харчування є риба. Завдяки високому природному вмісту незамінних амінокислот, мінеральних речовин і вітамінів рибна продукція характеризується високими споживчими властивостями та має лікувально – профілактичне значення, а тому є цінним об'єктом для створення функціональних харчових продуктів.

Короп має видовжене валькувате тіло, живіт в нього не зжятий, анальний і спинний плавники заокруглені зверху, він належить до ряду Коропоподібні, щелепи цієї риби не мають зубів, однак на задній зябровій дузі розміщені особливі кісткові отвори - глоткові зуби, за допомогою яких вона може перетирати їжу. Коропоподібні - всеїдні риби, але харчується він переважно рослинами [13].

Середня довжина і маса коропа за роками його вирощування зображена в таблиці 1.1

Таблиця 1.1

Середня довжина і маса коропа за роками його вирощування

Рік вирощування	2	3	4	5	6	7	8
Довжина, см	30,5	36,1	41,2	46,0	50,3	51,8	57,6
Маса, г.	706	1261	1687	2414	3042	3410	4013

Хімічний склад характеризується вмістом легкозасвоюваних повноцінних білків з оптимальним набором усіх есенційних амінокислот, ненасичених жирних кислот, вітамінів і мінеральних речовин. В таблиці 1.2 відображено хімічний склад коропа у порівнюванні з іншими прісноводними рибами :

Таблиця 1. 2

Порівняльна характеристика хімічного складу коропа з іншими прісноводними рибами

Вид риби	Вода	Жир	Білок	Зола
Короп	70,0 – 77,4	3,6 – 5,3	16,0 – 18,0	1,5 – 1,9
Товстолобик	73,0 – 75,1	5,0 – 6,7	16,1 – 18,7	1,4 – 1,6
Білий амур	58,9 - 45,7	4,5 – 23,5	16,0 – 19,4	1,1 – 2,0

Короп як і вся прісноводна риба, містить у своєму складі менше мінеральних речовин порівняно з морською рибою [14]. Мінеральний склад прісноводної риби – короп як перспективної сировини для виробництва функціональних продуктів харчування наведено в таблиці 1.3:

Таблиця1.3

Мінеральний склад коропа мг/100 гр

Мінеральні елементи	Короп
Калій	398,7 ± 14,5
Кальцій	93,7 ± 7,6
Фосфор	305,36 ± 34,12
Сірка	618,4 ± 88,4
Хлор	3,21 ± 0,39
Мінеральні елементи	Короп
Залізо	1,09 ± 0,12
Бром	0,20 ± 0,03
Рубідій	0,29 ± 0,04
Стронцій	0,24 ± 0,04

Дані таблиці 1.3 свідчать про те, що мінеральний склад коропа характеризується високим вмістом фосфору, калію та кальцію. Але слід зазначити, що у складі рибної сировини з коропа немає таких важливих елементів як

марганець, селен, йод, це можна пояснити особливостями мінерального складу риби яка живе в прісноводних водоймах та характером харчування коропа [11].

Вміст амінокислот в м'ясі коропа представлений у таблиці 1.4:

Таблиця 1.4

Вміст амінокислот в м'ясі коропа

Показники	Кількість, %
Незамінні амінокислоти	
Валін	6,6
Ізолейцин	5,1
Лейцин	9,2
Лізин	11,6
Метіонін	3,3
Триптофан	1,1
Замінні амінокислоти	
Аланін	6,9
Аргінін	6,0
Аспарагінова кислота	10,9
Гістидин	2,2
Глутамінова кислота	16,6
Серин	5,0

Харчова цінність тканин коропа оцінюється по фракційному складу ліпідів, який зображений в таблиці 1.5:

Таблиця 1.5

Вміст ліпідів у тканинах коропа

Ліпіди	Вміст, в %	
	Короп	
	400 – 500	500 – 900
Фосфоліпіди	13,2	8,4
Три гліцериди	48,8	53,2
Неіндентифіковані речовини	7,7	10,3
Ефіри стеринів	10,8	9,5
Дигліцериди	4,6	8,8
Вільні жирні кислоти	13,5	9,3

За цими даними таблиці 1.3 і таблиці 1.5 видно, що короп містить багато тригліцеридів. Білки риби характеризуються доброю засвоюваністю, вони порівнюються на рівні з коров'ячим молоком, це пояснюється тим, що вміст білків строми тобто колагену і еластину не перевищує 3 – 5 %, на той час коли вміст повноцінних білків наземних тварин складає близько 18 %. Специфічний запах і смак рибі надають небілкові азотисті речовини (аміак, монотриметиламін, дитриметиламін) які знаходяться в невеликій кількості, наприклад три метиламін в прісноводній рибі знаходиться в кількості – до 0,5 мг/100 гр. Жир риби представлений ненасиченими кислотами в кількості 16 % від загальної кількості жирних кислот, цим пояснюється його рідка консистенція при кімнатній температурі. Жир прісноводних риб має складну будову, у їх жирно кислотному складі переважають кислоти з більш низькою молекулярною вагою і меншою ненасиченістю, ніж у морських риб [15-16].

Розглянувши хімічний склад коропа і оцінивши його харчову цінність та технологічні показники можна зробити висновок, що він є цінною, технологічною і загалом недорогою сировиною для виробництва копченої риби.

Календула (Calendula officinalis L). Для лікування використовують квіткові кошики. Лікувальні властивості календули лікарської засновані на утриманні в сировині комплексу біологічно активних речовин: каротину (провітаміну А), стеринів, тритерпеноїдів, флавоноїдів, ефірних олій, кумаринів, макро- і мікроелементів. Далі наведено дані про значення, зміст та склад біологічно активних речовин як у квітках, так і в інших частинах рослини календули.

рської сировини цільових компонентів – біологічно активних речовин.

Календула і шаліфя відносяться до лікарської сировини.

В суцвіттях календули містяться: зола – 8,01; макроелементи (мг/г): К - 29,80; Са - 11,40; Мп - 2,50; Fe - 0,15; мікроелементи (мкг/г): Mg - 0,20; Cu - 0,86; Zn - 1,31; Со - 0,03; Мо - 1,47; Cr - 0,09; Al - 0,05; Se - 4,20; Ni - 0,25; Sr - 0,10; Pb - 0,03; В - 40.

Календула виявляє бактерицидну, протизапальну, кардіотонічну та заспокійливу дію, її препарати знижують тиск, інтенсифікують обмінні процеси у печінці, поліпшують секреторну функцію. Лікарська рослинна сировина є невичерпним джерелом натуральних біологічно активних речовин (БАР), які навіть у мінімальній кількості благотійно впливають на організм людини.

Рослинні препарати добре переносяться людьми незалежно від віку, мають широкий спектр дії і, головне – активні у відношенні вірусів, які вже здобули стійкість до антибіотиків і синтетичних ліків. Ці препарати впливають не окремими речовинами, а комплексом сполук, дозованих природою, що важко створити штучним шляхом [17].

За останнє десятиліття підсилюється прагнення до використання в комплексному лікуванні лікарських рослин. При цьому дуже важливо звернути увагу на можливість їхнього тривалого застосування без істотних побічних явищ порівняно з багатьма хімічними препаратами. Особливість екстрактів із лікарських рослин полягає в тому, що їх біологічноактивні речовини знаходяться у певному співвідношенні, що сприяє оптимальному впливу на організм людини. Деякі складові компоненти рослинних екстрактів за хімічною структурою подібні до фізіологічно активних речовин організму (гормонів, вітамінів, ферментів тощо). Тому такі природні ліки більш активно включаються в біохімічні процеси людського організму разом з соками

Каротиноїди – жиророзчинні рослинні пігменти, що відносяться до тетратерпенам. Тваринні організми їх не утворюють, а використовують для синтезу вітаміну А. Найбільшу біологічну активність проявляє *b*-каротин, в результаті гідролітичного розщеплення якого в тваринному організмі виробляються дві молекули вітаміну А, з інших – одна молекула [26]. На основі каротиноїдів календули лікарської випускається протизапальний препарат «Мазь карофиленовая». У квітках і листі календули лікарської знайдені такі каротиноїди: *b*-каротин (C₄₀H₅₆), *g*-каротин (C₄₀H₅₆), *d*-каротин (C₄₀H₆₄), лікопін (C₄₀H₅₆), неуроспорин (C₄₀H₆₀), фитоен (C₄₀H₆₄), фитофлуин (C₄₀H₆₈), рубіксантін

(C₄₀H₅₆O), ксантофіл (лютеїн) (C₄₀H₅₆O₂), зеаксантин (C₄₀H₅₆O₂), віолоксантин (C₄₀H₅₆O₄), флавохром (C₄₀H₅₆O), цитроксантин (мутатохром) (C₄₀H₅₆O), флавоксантин (C₄₀H₅₆O₃), хризантемаксантин (C₄₀H₅₆O₃) [18].

Найбільший вміст стеринів зазначається в листі – до 18%, вони також містяться у всіх органах календули лікарської протягом всього періоду вегетації. Виділені і описані наступні стерини: β-ситостерин, стигмастерин, холестеранол, кампестанол, стигмастанол, холест-7-ен-3-β-ол, 24-метилхолест-7-ен-3-β-ол, стигмаст-7-ен-3-β-ол, холестерин, кампестерін, клеростерин, 24-метилхолеста-5,22-дієн-3-β-ол, 24-метиленхолестерин.

У всіх органах календули лікарської присутні тритерпеноїди, представлені спиртами (у вільному вигляді та у вигляді ефірів) та олеїною кислотою (у вільному вигляді та у вигляді глікозидів). З квіток календули лікарської виділені тритерпенові спирти, представлені моноолами, диолами і триолами, які в основному етерифікуються лауриною, пальмітиною, міристиною та оцтовою кислотами.

У рослинах календули флавоноїди відіграють захисну функцію від надмірної дії ультрафіолетового опромінення, а так само беруть участь у репродуктивних процесах. На організм людини вони надають спазмолітичну, жовчогінну, антитоксичну, діуретичну, противиразкову, протипухлинну та інші дії [18]. Сума флавоноїдів (не менше 12%) входить до складу препарату «Калефлон».

З нагідок виділені наступні флавоноїди: ізорамнетин (C₁₆H₁₂O₇), ізорамнетин 3-глюкозид, ізорамнетин 3-рутинозид (нарціссін), ізорамнетин 3-β-глюкопіранозид (C₂₂H₂₂O₁₂), ізорамнетин 3-β-D-глюкопіранозид-6-1-β-L-рамнофуранозид, флавоноїд 1, флавоноїд 2, кверцетину 3-β-D-глюкопіранозид (C₂₁H₂₀O₁₂).

Цинк (Zn) бере участь у забезпеченні імунітету, а також у процесах росту і нормального функціонування статевих залоз. Мідь (Cu) бере участь в окисно-відновних процесах організму, використовується для лікування артоинфекційного діатезу і потрібно при будь-якому запаленні. Молібден (Mo)

перешкоджає розвитку карієсу зубів, затримуючи фтор. Селен (Se) володіє протираковою активністю, впливає на стан серцево-судинної системи, стимулює утворення антитіл і збільшує імунні сили організму [19].

Шавлія (*Salvia officinalis* L.) – напівкущ або кущ 50–80 см завв. Стебла багаточисельні, прямі, розгалужені, чотиригранні. Листки до 10 см завдовжки, до 2,5 см завширшки, супротивні, черешкові, яйцеподібно-довгасті або видовжено-еліптичні з сітчастим жилкуванням, край листка дрібногородчастий; нижні листки іноді мають одну чи дві довгасті лопасті. Стебло і листя з обох боків білувато-шерстисте, густо вкрите волосками. Квітки синьо-фіолетові двогубі, двостатеві, неправильні, утворюють несправжні 4–8-квіткові кільця, чашечка дзвоникоподібна

Шавлія – це вічнозелений чагарник з сімейства м'ятних. Він має темно-зелені стебла і такого ж кольору листя, що вкриті ворсинками. Це освіжальна та гостра спеція, має землистий смак та поєднує в собі аромати цитрусових та сосни. Шавлія багата ефірною олією: її містять всі частини рослини. Але в найбільшій кількості цей компонент присутній в листі — від 1 до 2,5 %. До складу ефірної олії входить цинеол — до 15 %, туйон, пінен, сальвен, борнеол, тимол, камфора, карвакрол та інші терпеноїди.

Також шавлія містить: дубильні речовини — 4 %; тритерпенові кислоти — урсолову й олеанолову; вітаміни: С, Е, К, групи В (фолієву кислоту В9, піридоксин В6, тіамін В1, рибофлавін В2, нікотинову кислоту В3), вітамін А і бетакаротин; мікро- та макроелементи: калій, цинк, кальцій, залізо, марганець, мідь і магній; смолисті та гіркі речовини; флавоноїди; кумарин ескулетин та інші сполуки. Завдяки такому складу шавлія надає широкий спектр біологічних дій. Шавлія має протизапальну, кровоспинну, ранозагоювальну, в'язучу дію. Зміцнює епітелій, поліпшує роботу шлунково-кишкового тракту, дає невеликий спазмолітичний ефект. Тонізує серцевий м'яз, нормалізує обмінні процеси в організмі, позитивно впливає на стан нервової та кровотворної систем..

1.4. Способи копчення

Копчення риби проводять з метою її консервування та розширення асортименту. Консервування риби копченням проходить за рахунок хімічних речовин диму. Розрізняють декілька способів копчення риби, основним з яких є димове (сухе). Димове копчення ґрунтується на неповному згорянні деревини при температурі 300-350 °С з малим доступом повітря. При цьому утворюється багато летких органічних речовин (альдегідів, кетонів, органічних кислот, ефірів, фенолів, смол тощо) [20].

Основними видами сировини, використовуваного для вироблення копченої продукції, є оселедець, скумбрія, лосось, тунець, сардина, тріска, пікша, вугор, форель. В останні роки в розвинутих країнах швидкими темпами росте випуск копченої продукції з лосося штучного вирощування.

При виробництві продукції холодного копчення звичайно використовують жирна сировина, піддаючи його обробленню на філе, що солять смаковим засолом до змісту солі в м'ясі риби не більш 4%. Обробка риби димоповітряною сумішшю звичайно короткочасна, так що втрати вологи при копченні не перевищують 3-5 % від маси продукту.

Широке поширення в останні роки одержав спосіб напівгарячого копчення. По цьому способі копчення риби ведеться по східчастому режимі, що передбачає поступове підвищення температури димо-повітряної суміші. У ряді країн кінцева температура в товщі риби при цьому регламентована в межах 65-82°С.

Уся ця продукція, особливо вироблювана з жирної сировини, користується високим споживчим попитом. Це порозумівається не тільки її високими смаковими якостями, але і збільшенням уваги споживача до риби як продукту здоров'я, що містить життєво необхідні організмові людини жирні кислоти.

Залежно від температури розрізняють такі способи димового копчення риби: холодне, гаряче і напівгаряче.

Поширенню бездимного копчення сприяють не тільки безперечні технологічні переваги, але і гарантована санітарна і токсиколого-гігієнічна безпека

процесу. Підвищується його екологічність, тому що викиди вуглецю в атмосферу або відсутні, або скорочуються на кілька порядків, значно зменшується витрата води і миючих засобів на санітарну обробку.

Рідкі коптильні середовища одержують при сухій перегонці деревини шляхом конденсації димових викидів або їхніх окремих фракцій у різних розчинниках. Ароматичні і властивості деревини, що консервують, найкраще зберігаються у водних конденсатах. Вони розділяються на смолисту і водну фракції. Перша менш багата ароматичними з'єднаннями, і в ній багато шкідливих і небажаних речовин, зокрема ізо- і гетерополіциклических ароматичних вуглеводнів і низькомолекулярних речовин типу метанолу, фенолу, формальдегіду.

Копчення може бути природним (без застосування засобів, що активізують процес), штучним (із застосуванням засобів, що активізують процес, наприклад електрокопчення) і комбінованим (на окремих стадіях процесу застосовують засоби, що активізують процес - струми високої частоти і високої напруги, інфрачервоні й ультрафіолетові промені і т.п.).

Розрізняють два методи додання риби й іншим харчовим об'єктам властивостей копченої продукції: шляхом обробки в димоповітряному середовищі (звичайне копчення) і обробленої препаратами (бездимне копчення) [21].

Звичайне копчення риби припускає використання в процесі теплової обробки і якості робітничого середовища диму (димоповітряній суміші).

Обробка продуктів рідкими коптильними середовищами (бездимне копчення) як спосіб консервування одержала поширення в останні 30-35 рр. хоча спроби використовувати "рідкий дим" починалися ще на початку 19-го століття.

У промислово розвинутих країнах в останні роки поширення одержали такі способи копчення, як короткочасне холодне копчення (тривалість до 2 год. температура процесу не вище 30°C), а також гаряче і напівгаряче копчення.

На формування асортименту копчених рибних товарів впливають такі фактори: температура копчення, вид і розмірна група риби, вміст жиру (для оселедців атлантичних, тихоокеанських, дунайських), вид розбирання риби, якість

готового продукту. Копчені рибні товари поділяються на холодного, гарячого і напівгарячого копчення

Холодне димове копчення. Копчення риби проводять при температурі до 40 °С. Для цього придатні риби з різним вмістом жиру. Кращими є жирні та особливо жирні риби. Перед копченням рибу підсушують протягом декількох годин (залежно від виду і розміру риби) з метою зниження випаровування води, уникнення накопичення на поверхні риби великої кількості продуктів диму, насамперед смол. Поверхня підсушеної риби повинна бути сухою, трохи ущільненою. Напівфабрикат втрачає значну кількість води — від 5 до 20% маси свіжої риби. Процес димового копчення триває від 6 год. до 2-3 діб. Це залежить від виду і розміру риби, виду розбирання тощо. В процесі копчення риба також втрачає багато води, її поверхня стає золотистою, м'ясо ущільнюється, відносна кількість солі підвищується. М'ясо набуває приємного смаку і запаху .

Гаряче димове копчення. Температура при цьому способі копчення досягає 90-120 °С. Рибу спочатку підсушують, потім проварюють (пропікають) і коптять. Підсушування риби проводять при температурі 70-80 °С. При цій операції тіло риби стає більш щільним, а поверхня — сухуватою. Це запобігає накопиченню на поверхні риби речовин диму, особливо смол, і сприяє зменшенню втрат води та жиру при подальших технологічних операціях. Рибу проварюють (пропікають) при температурі 110-140 °С протягом 10-15 хв. з метою одержання продукту готового для споживання. Під дією високої температури внаслідок руйнування міосепт (сполучнотканинних перегородок) м'язова тканина розпадається на окремі сегменти (міотоми). Тому рибу великих розмірів перед коптінням обв'язують. При коптінні температуру у камері знижують до 90-120 °С і збільшують подачу диму. Залежно від виду та розміру риби, виду розбирання процес коптіння триває від 30 хв. до 3 год.

Напівгаряче димове копчення проводять при температурі 70-90 °С протягом кількох годин.

Копчення риби з використанням коптильної рідини. Коптильна рідина — це конденсат продуктів газифікації деревини. Конденсат розводять у воді і фільтрують для видалення нерозчинної смоли, в якій містяться канцерогенні речовини. Підготовлений напівфабрикат поміщають у коптильну рідину і витримують у ній протягом 30 сек. Потім рибу підсушують у сушарці протягом 12-15 год. Готовий продукт має приємне яскраво-золотисте забарвлення шкіряного покриву. У ньому майже відсутні канцерогенні речовини. Смакові та ароматичні властивості продукту трохи поступаються рибі сухого димового копчення.

Комбіноване копчення риби. При цьому копченні підсушений рибний напівфабрикат спочатку занурюють у коптильну рідину протягом 5-20 сек. і підсушують. На поверхні утворюється тонка плівка з характерним золотистим забарвленням. З метою надання продукту більш вираженого смаку і запаху його підкопчують сухим димовим способом протягом 10-20 год. Кількість канцерогенних речовин у рибі значно зменшується [22-24].

Крім вказаних способів копчення риби, є ще копчення з використанням інфрачервоного опромінювання, електрокопчення та ін. Однак ці способи копчення використовують дуже рідко.

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Організація, об'єкти і послідовність досліджень

Експериментальні дослідження проводилися протягом 2023-2024 р. в лабораторіях кафедр технології м'ясних, рибних і морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Об'єкт дослідження – технологія копченої прісноводної риби збагаченої календулою і шавлією.

Предмет дослідження – показники якості копченої риби з додаванням каленули і шавлії.

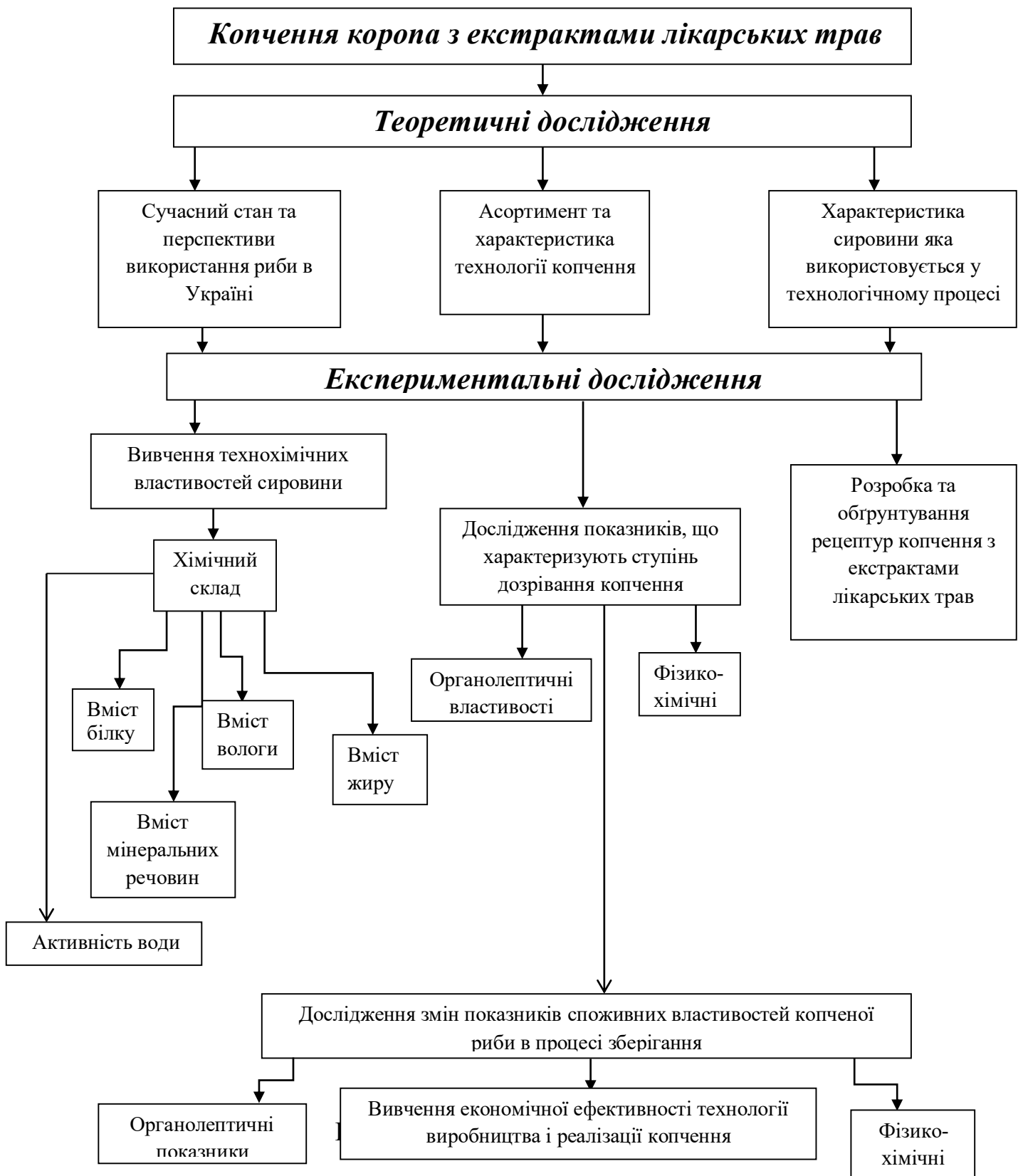
При виконанні досліджень використовували таку сировину

- м'ясо коропа;
- сіль кухонна згідно;
- екстракт шавлії;
- екстракт календули.

Якість сировини та матеріалів відповідали вимогам нормативної документації.

Зразки зберігали в пакетах з плівок полімерних матеріалів вмістом 1-1,5 кг при температурному режимі від 0 до + 5 ° С.

Принципова схема досліджень ілюструє взаємозв'язок об'єкта досліджень і показників і відображає послідовність досліджень, зв'язок між об'єктами і методами досліджень (рис. 2.1)



На першому етапі роботи проводилося вивчення літературних джерел, здійснювався патентний пошук.

На другому етапі була проведена оцінка якості вихідної сировини. Були вивчені технохімічні властивості коропа, а саме масовий та загальний хімічний склад.

На третьому етапі роботи була проведена розробка рецептури виготовлення копчення, яка здійснювалася з урахуванням факторів оптимізації за харчовою цінністю.

Для виробництва копчення використовували свіжого коропа. В якості рослинних добавок використовували екстракти лікарських трав.

2.2 Методи досліджень

Результати експериментів обробляли методом математичної статистики, де враховувалась повторність експерименту та середнє арифметичне значення вимірювальних параметрів. Математично – статистична обробка експериментальних даних проводилась згідно методичних вказівок [14].

Прийняті в роботі показники на різних етапах дослідження визначали по наступних методиках:

1. Масову частку вологи визначали методом висушування зразка продукту до постійної маси при температурі 100-105 °С;
2. Масову частку золи - ваговим методом, після мінералізації наважки продукту в муфельній печі при температурі 500-600 ° С;
3. Масову частку ліпідів методом Сокслета, який полягає у тому, що жир зважують після його екстракції розчинником із сухої наважки в апараті Сокслета, заснований на визначенні зміни маси зразка після екстракції жиру розчинником ;
4. Масову частку білка - визначенням загального азоту за методом Кьельдаля. Озолення зразків проводили на Velp Scientifica серії DK6 (Італія) з вакуумним насосом (JP). Відгонку здійснювали на апараті для перегонки з парою Velp Scientifica UDK 129 (Італія);
5. Масову частку клітковини - методом видалення з продукту кислотнo-лужно розчинних речовин і визначенні маси залишку, умовно прийнятого за клітковину;

6. Водний показник (рН, активна кислотність) – потенціометричним методом;

7. Органолептичну оцінку копчення проводили у декілька етапів упродовж усього терміну зберігання за п'ятибальною шкалою (табл. 2.1), що містить п'ять основних рівнів якості для оцінки кожного показника: 5 балів – відмінний рівень якості; 4 бали – добрий рівень якості; 3 бали – задовільний; 2 бали – незадовільний; 1 бал – продукт неякісний. При цьому для кожного рівня якості розроблено точний словесний опис конкретного показника.

8. Вміст кухонної солі визначали аргентометричним методом;

9. Визначення активності води за допомогою активатора води.

РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КОПЧЕНОЇ РИБИ З ВИКОРИСТАННЯМ ШАВЛІЇ ТА КАЛЕНДУЛИ

3.1. Харчова цінність сировини для виробництва

Важливими показниками якості коропа є не лише її хімічний склад, технохімічні і біохімічні властивості, а й органолептичні показники (зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенція).

Для дослідження було взято свіжий коропа. При визначенні органолептичних властивостей було встановлено, що коропа відповідав всім вимогам і був придатним для подальшої обробки. Органолептичні показники якості свіжого коропа наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Органолептичні показники якості свіжого коропа

№ п/п	Назва показника	Характеристика і норма
1.	Зовнішній вигляд	Поверхня чиста, без пошкоджень.
2.	Консистенція	Щільна, приманна свіжій рибі.
3.	Запах	Властивий свіжому коропу.
4.	Забарвлення	Зябра червоного забарвлення, притаманні свіжій рибі.

Так у риби спостерігається збитість луски і крововиливи, але ці відхилення не впливають на якість передбачуваного продукту і тому риба є придатною для його виробництва.

На наступному етапі досліджень ми проводимо визначення розмірно – масового складу коропа. Ці дослідження потрібні для прогнозування цінової ефективності в процесі технологічної переробки. Кількість досліджуваної риби становила 5 кілограм.

Середній розмірно масовий склад коропа зображений в таблиці 3.2:

Середній розмірно-масовий склад коропа

бсолютна довжина риби, см.	Промислова довжина риби, см.	Маса риби, г.	Маса тушки риби, г.	Маса філе риби, г.	Маса відходів після розбирання риби, г	Вихід від тушки %	Вихід від філе в %	Відходів, в %
						50		56

Як видно з таблиці 3.2 кількість виходу філе з коропа становить 44%, що робить цю сировину економічно придатною для виробництва копчення.

Хімічний склад м'яса коропа характеризується вмістом в ньому води, жиру, білку та мінеральних речовин. Саме він визначає харчову орцінність коропа, його органолептичні властивості. Результати досліджень хімічного складу коропа наведено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Хімічний склад коропа, % (n=5, p>0,05)

Найменування	Волога	Білок	Жир	Мінеральні речовини
Короп	80,5±4,8	14,7±0,9	3,7±0,2	0,99±0,01

Дані табл. 3.2 свідчать про високу харчову цінність коропа. За хімічним складом даний вид коропа перспективний для виготовлення копчення і характеризується середньою жирністю і високим вмістом білка.

Також, серед наведених результатів досліджень, важливим показником є активність води. Активність води в даний час має досить велике значення для багатьох продуктів. Тобто, досить важливо знати значення a_w продуктів, за межами

яких сповільнюються або припиняються процеси росту мікроорганізмів. Так, для більшості бактерій граничне значення a_w , що забезпечує їх нормальний розвиток, повинно бути не нижче 0,90-0,99. Дріжджі і багато цвілеві гриби добре розвиваються навіть у межах $a_w = 0,85-0,65$. Зниження a_w від 1 до 0,2 призводить до значного уповільнення хімічних і ферментативних реакцій, крім процесу окислення ліпідів. Але, активність води a_w в продукті можна змінювати. У харчовій технології традиційно в якості речовин, що знижують активність води, використовують сіль, цукру та інші харчові добавки, молекули яких мають більшу чи меншу ступінь дисоціації [16].

У дипломній роботі прикладом таких речовин є: сіль, що використовується у мокрому посолі, відповідно до проведеного дослідження активність води свіжого коропа має значення 0,975, і завдяки цьому сприяє уповільненню розвитку мікробів і окисленню ліпідів.

Хімічний склад копченої риби

З метою оцінки якості готового продукту проводили дослідження їх хімічного складу. Отримані результати наведені в таблиці 3.4

Таблиця 3.4

Загальний хімічний склад готового продукту(контроль), % (n=5, $p \pm 0,05$)

Найменування показників	Контроль
Вміст вологи	67,8±2,4
Вміст білку	28,24±0,7
Вміст жиру	2,9±0,22
Вміст мінеральних речовин	0,96±0,14

Згідно проведеного аналізу хімічного складу спостерігаємо вміст вологи у зразках становить 67,8 %, вміст білку 28,24 %, вміст жиру у готовому копченому продукті склав 2,9 %, що свідчить про позитивну дію на смакові властивості продукту. За вмістом мінеральних речовин контроль містить 0,96.

Вміст кухонної солі в копченій рибі наведений в таблиці 3.5

Таблиця 3.5

Значення масової частки кухонної солі в копченій рибі (n=5, p±0,05)

Найменування Показників	Вміст солі, %
Контроль	14,1±0,22

При виготовленні копченої риби, кожна з рецептур, має різний хімічний склад, так як збагачується різними рослинними екстрактами. Особливості збагачення екстрактами наведені в таблиці 3.6

Таблиця 3.6

Загальний хімічний склад готового продукту % (n=5, p±0,05)

Найменування показників	Копчена риба (календула)	Копчена риба (шавлія)
Вміст води	71,3±2,4	69,9±2,3
Вміст білку	25,1±0,7	27,42±0,9
Вміст жиру	2,5±0,22	1,58±0,21
Вміст мінеральних речовин	1±0,14	1±0,16

В дослідних зразках вміст мінеральних речовин 1 %. Жир знаходиться в межах від 1,58 до 2,5, вода 69,9-71,3. Отже, за даними результатів проведених досліджень можна зробити висновок, що короп є високобілковою і технологічною сировиною для виробництва копченої риби з використанням лікарських екстрактів.

Вміст кухонної солі в копченій рибі наведений в таблиці 3.7

Таблиця 3.7

Значення масової частки кухонної солі в копченій рибі (n=5, p±0,05)

Найменування показників	Вміст солі, %
Копчена риба з шавлією	12,6±0,14
Копчена риба з календулою	12,9±0,18

За вмістом кухонної солі копчена риба з шавлією містить $12,6 \pm 0,14$ %, а з календулою $12,9 \pm 0,18$ %.

Активність води готового копченого продукту наведено в таблиці 3.8

Таблиця 3.8

Зміна активності води контрольного та дослідних зразків

Активність води	
Копчена риба(контроль)	0,947
Копчена риба з екстрактами шавлії	0,971
Копчена риба з екстрактами календули	0,949

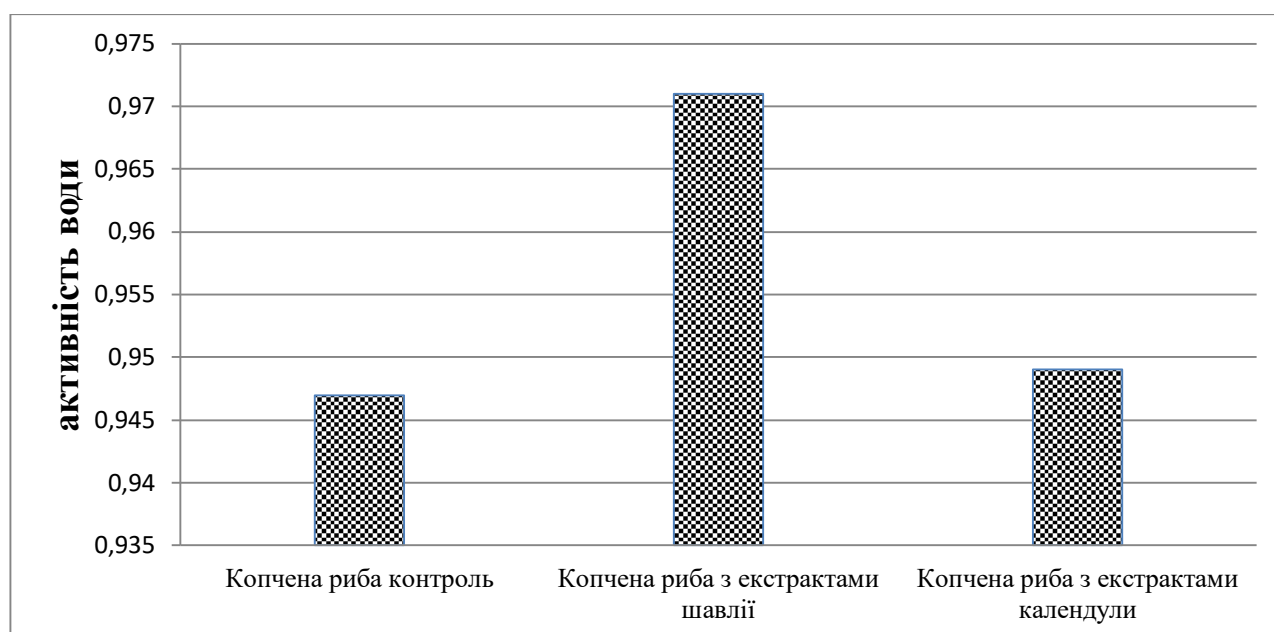


Рис. 3.1 Динаміка змін активності води контрольного та дослідних зразків

3.2. Обґрунтування рецептури копченої риби з використанням шавлії та календули

На підставі аналізу літературних даних та результатів власних експериментальних досліджень нами розроблена технологія копчення прісноводних риб з використанням екстрактів лікарських рослин (табл. 3.9). Сировиною для виробництва копченої риби є короп свіжий. В якості екстрактів лікарських рослин використовували екстракт шавлії та календули.

Рецептура виготовлення копченої риби з використанням екстракту лікарських трав

Назва сировини	Норма, кг на 100 кг продукту
Короп	70
Екстракт лікарських трав	2,8
Вода питна	22,8
Сіль кухонна	4,4
Всього	100

3.3 Органолептичні та фізико-хімічні показники якості готової продукції

Згідно даних зразків, була проведена органолептична оцінка в лабораторії кафедри м'ясних, рибних та морепродуктів 10.10.2015 року. В якості дегустаторів було обрано студентів і співробітників кафедри. Були відібрані зразки з різними рецептурами екстракту лікарських рослин. Саме завдяки використанню екстрактів пояснюється різниця органолептичної оцінки між показниками зразків при порівняно невеликому розходженні.

Таблиця 3.10

Органолептична оцінка коропа гарячого копчення

найменування зразка	показники органолептичної оцінки в балах					сума
	зовнішній вигляд	консистенція	смак	аромат	колір	
контрольний зразок	5	5	4	4	5	23
копчення риби календулою	5	5	4	5	5	24
копчення риби шавлією	5	5	5	5	5	25

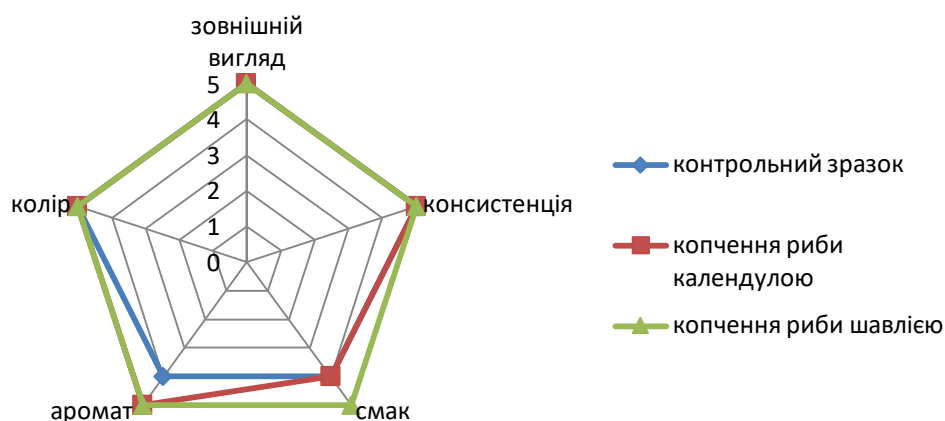


Рис. 3.10 Профілограма органолептичної оцінки якості копченої риби

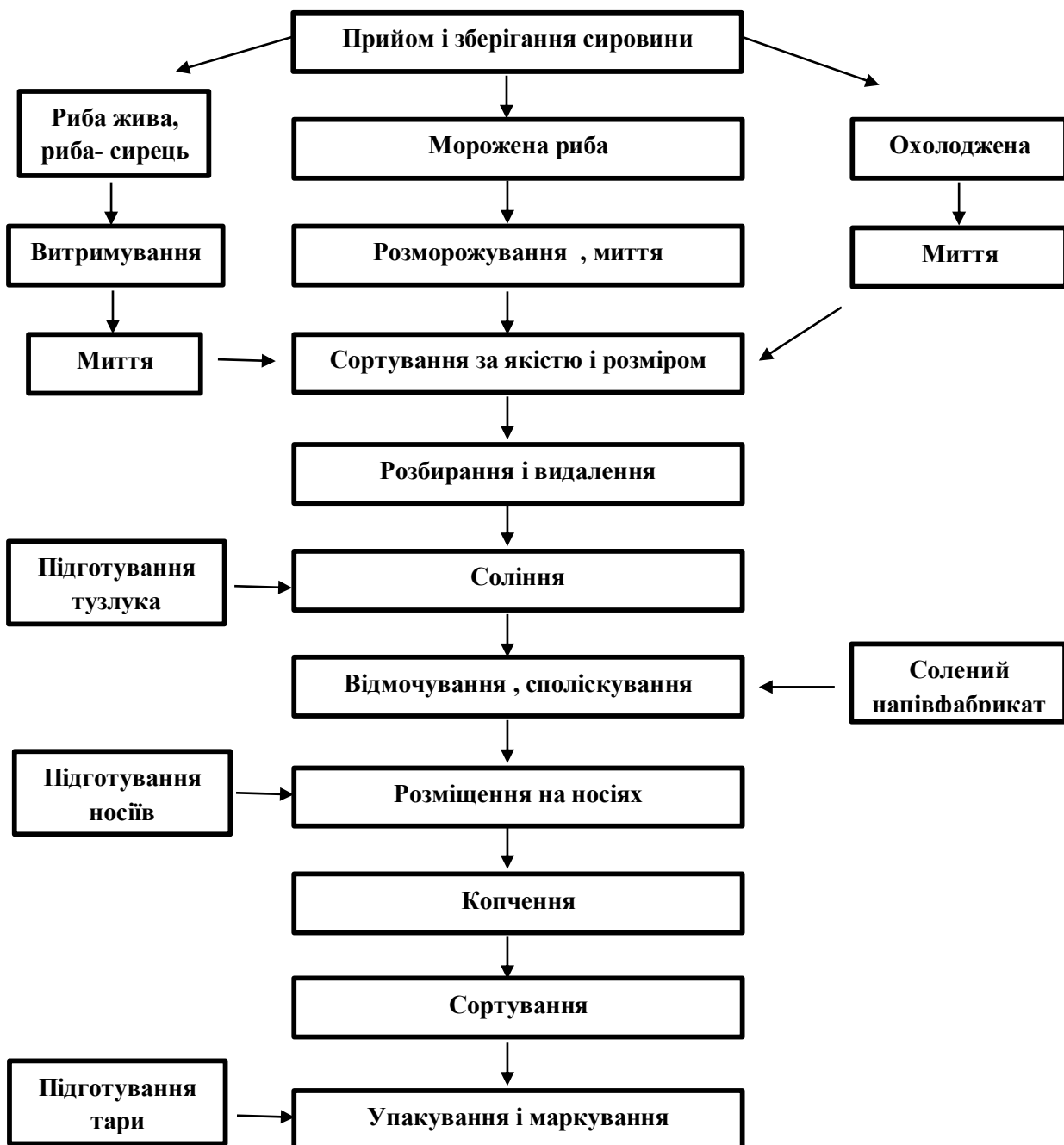
За результатами органолептичної оцінки копченої риби видно, що найбільш високу оцінку отримали зразки з додаванням шавлії- 5 балів за рахунок соковитого, гармонійного смаку, вираженогопряного аромату і м'якої консистенції м'яса, що утворює при жуванні однорідну масу. Більш низькі оцінки отримали зразки копченої риби з додаванням календули- 4,8 бала. Контрольні зразки (середній бал – 4,6), відрізнялись запахом та смаком. Ці зразки за комплексом органолептичних показників значно поступалися копченій рибі з екстрактами шавлії та календули. Таким чином, комплексна органолептична оцінка свідчить про те, що збагачення м'яса коропа екстрактами сприяє формуванню привабливого зовнішнього вигляду продукту, гармонізації смаку та аромату, в результаті чого продукти набувають всіх ознак «букета».

РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ

4.1 Опис технологічної схеми

Копчення не тільки захищає рибні продукти від псування, а й надає їм приємного смаку і аромату. Процедура копчення полягає в тому, що продукти піддаються дії диму, просочуючись їм. Спочатку на продукти впливають слабким димом, щоб не висушити і щоб дим поступово просочив їх. Потім дію диму поступово посилюють.

4.1. Опис технологічної схеми



Технологія копчення. Свіжу рибу солять під гнітом 10-12 годин, дрібну – 8 годин). Дрібну рибу солять цілком, а велику (язь, головень, короп, судак, сом, щука) потрошать і роблять уздовж хребта поздовжні надрізи, щоб риба краще просолилася. Зазвичай соління виробляють увечері. Наступного ранку рибу складають в авоську та промивають протягом 1,5-2 годин (у проточній воді час промивання) скорочується). Підготовлену рибу нанизують на дріт або міцний шпагат (дрібну – за хвіст, велику – за голову) і розвішують у коптильні по діагоналі так, щоб тушки не стикалися.

Готують половину відра вугілля. Наполовину натягнувши плівку на каркас висипають посередині вугілля і накривають їх свіжою травою. Потім опускають плівку і притискають її камінням до землі, щоб не було щілин.

Дим повністю заповнює мішок, тому риби через плівку не видно.

Через 5-7 хвилин перевіряють, чи не пробилося з-під трави полум'я; при необхідності додають ще трохи трави. Через 1,5–2 години мішок знімають, а рибу підсушують та провітрюють.

У другій половині дня копчення повторюють. Велику рибу наступного дня коптять ще раз, але зазвичай вистачає дворазового копчення. Після такої обробки риба набуває золотистого кольору, зберігається 4-5 місяців (якщо знаходиться в плівці) і не іржавіє.

Перед тим як помістити рибу в коптильну камеру, її потрібно як слід підготувати до копчення. Різні сорти риби готуються по-різному, слід також звертати увагу і на вагу риби, а також на її жирність. Наприклад, дрібну рибу потрошити не потрібно.

Для гарячого копчення підбирають рибу з ніжною м'якоттю – пісну та середньої жирності (гарячий спосіб взагалі частіше використовується для нежирних продуктів, і навпаки), хоча підійде і дуже жирна, наприклад, вугор. Таким чином коптять осетрових (краще – севрюгу), лосося, ляща, жереха, сига, морського окуня, оселедець, тріску. Смачні та дрібні рибини (салака, кілька,

ряпушка), яких готують при температурі від 50 до 60 °С. Одне погано: ніжна рибка гарячого копчення продукт нестійкий, і його доведеться з'їсти за один-два дні.

При копченні велику рибу треба розпластати та розперти паличками.

Якщо риба має ніжне м'ясо, її потрібно обгорнути полотном чи папером або обліпити тестом. Копчення проводити залежно від породи риби.

Рибу гарячого копчення готують у спеціальній рибкокоптильні. На відміну від в'ялення, для копчення придатні майже всі види риби. Особливо смачними в копченому вигляді виходять вугор, лящ, лин, тріска, короп, річковий окунь, минь. Для гарячого копчення рибу потрібно розпорошити, залишаючи голову і луску, тому що в готовому вигляді вона вийде більш привабливою і менш сухий.

Після патрання та промивання посипають рибу сіллю (з розрахунку 1 ст. ложка солі на 1 кг риби) і залишають на 2-3 години для просоловання. Можна посолити рибу й у концентрованому розсолі. Для нього приготування у воду додають таку кількість солі, щоб до неї розчині бульба картоплі не тонує, а вільно плавав.

Посолену сухим способом або поміщену в розсіл рибу (у залежно від її маси) витримують до копчення на холоді від 1 до 4 годин. Безпосередньо перед копченням рибу злегка обполіскують холодною водою та насухо протирають чистою тканиною. Якщо є час, можна дві години пов'ялити рибу на гілочці висотою 1-2 см. На дно коптильні насипають шар тирси або дрібних гілочок заввишки 1-2 см.

Тирса найкраще з вільхи (березові і соснові не годяться через великої кількості виділяється смоли). До тирси додають гілочку ялівцю. без голок, який надає рибі золотистого кольору, для аромату – лавровий лист. Встановлюють лист або сковороду для збирання жиру.

Рибу підвішують або укладають на решітку так, щоб тушки не стикалися. У розріз черевця кожної чи деяких риб можна покласти спеції. Скриньку закривають і ставлять на вогонь. Через 15-20 хвилин (залежно від величини тушок) риба буде готова.

Якщо, знявши кришку, виявляють, що риба закоптилася слабо, кришку закривають і рибу знов ставлять на вогонь. Тривалість копчення риби для кожної конструкції коптильні визначається досвідченим шляхом, причому навички набуваються швидко – вже після 2–3-го разу. У залежності від розмірів риби, її кількості та ефективності коптильні тривалість копчення складає в середньому від 10-15 хвилин до 1 години. Коли копчення закінчиться, відкривають кришку, щоб залишилася волога випарувалася, а риба трохи підсушилася.

Правильно закопчена риба має золотисто-коричневий колір, що легко відокремлюється від шкіри м'ясо, яке, у свою чергу, виходить розсипчастим та рівномірно спеченим.

Приймання і зберігання сировини. Приймання сировини здійснюють за якістю і кількістю. Приймання за кількістю має на увазі повне або вибіркоче зважування партії сировини в залежності від розміру партії. При прийманні мороженої сировини визначають кількість захисної глазурі ваговим методом до і після розморожування на повітрі. Особливо увагу слід звертати на консистенцію сировини, не допускаючи в обробку сировину з надмірно м'якою консистенцією.

Прийняту в живому вигляді рибу перед направленням на обробку слід витримати для виділення слизу протягом 6-12 годин в охолодженому приміщенні (або пересипаної подрібненим льодом). Витриману рибу ретельно промити в воді температурою не вище 15 ° С до повного видалення слизу.

Охолоджену рибу звільнити від льоду і промити водою для видалення з неї слизу, крові і сторонніх забруднень. Температура води для миття риби повинна бути не вище 15 ° С. Рибу, що надійшла в цех по гідротранспортері, можна не мити.

Розмороження. Морожену рибу перед солінням розморожують повітряним способом або в воді за температури середовища не вище 20 ° С.

Зазвичай процеси розморожування і соління поєднують. В цьому випадку блоки мороженої риби занурюють в тузлук щільністю 1,1–1,2 г / см³, при співвідношенні риба: тузлук не менше 1: 2. Температура тузлука повинна бути не

вище 10 ° С. Перевагою такого методу є скорочення технологічного циклу на одну операцію, економія сировини. При застосуванні змішаного соління в циркулюючих, а особливо в пульсуючих тузлуках можна уникнути операції відмочування і значно скоротити тривалість операції. Допускається використовувати на початковому етапі тузлук з температурою + 30 ° С. Проблемою є різні розмірні групи сировини.

Сортування за якістю і розміром. Сортування за якістю здійснюють з метою видалення сировини з механічними пошкодженнями, яка не відповідає вимогам стандарту. З метою рівномірного просоловання і зневоднення рибу сортують за розмірами на кілька груп. Кожну групу засолюють окремо.

Розбирання і видалення забруднень. Застосовують такий спосіб розбирання риби, як обезголовлення.

Соління. Риба обробляється, як правило змішаним або тузлучним солінням. На вибір способу соління впливає хімічний склад сировини, його питома поверхня, яка в свою чергу залежить від співвідношення маси і розмірів риби і виду її оброблення. Поліпшити якість готового продукту можна використовуючи для соління тузлук, що утворився від засолу попередньої партії риби, так як в цьому випадку створюються умови для повільного просоловання і забезпечується подальший розвиток протеолітичних процесів в тканинах риби, крім того застосування тузлука, вже насиченого продуктами розпаду білка, зменшує дифузію останніх з тканин риби, що просолоється. Ще важливою особливістю засолу риби для її подальшого зневоднення є підтримка протягом всього процесу ненасиченої концентрації розчину, що відповідає густині 1,18-1,2 г / см³. Необхідно прагнути до того, щоб в м'язах риби, яка просолоється накопичилося якомога більше продуктів протеолізу, що сприяють дозріванню риби. Тривалість просоловання залежить від розміру, хімічного складу риби, температури процесу. Солоність напівфабрикату повинна бути не більше 5%.

Відмочування, споліскування. Солону рибу з масовою часткою солі в м'ясі більше 6% слід відмочити в прісній воді температурою не вище 15 ° С.

Відмочування риби проводити в спеціально обладнаних басейнах або в ваннах при співвідношенні води і риби не менше 2: 1. У ванни для відмочування рибу завантажити розсипом або в сітчастих контейнерах. У басейн з водою рибу помістити в підвішеному стані, попередньо нанизати на прутки (шомпола) або наколоти на рейки. Прутки або рейки з рибою повинні бути поміщені в кліті. В процесі відмочування через 2-6 год робити перерви на 1-2 год для перерозподілу солі в м'ясі риби. При перервах змінювати воду в ванні. Допускається в літню пору проводити відмочування риби в слабкому сольовому розчині щільністю 1,03-1,05 г / см³ і температурою не вище 10 ° С.

Відмочування завершувати після досягнення масової частки кухонної солі в м'ясі риби 3–6%. Тривалість відмочування риби залежить від розміру, жирності риби та масової частки солі в м'ясі її, а також від способу розміщення для відмочування (в підвішеному стані або насипом) і температури води. Необхідну тривалість і оптимальний режим відмочування риби в кожному випадку встановлює лабораторія підприємства.

Рибу, попередньо вміщену на прутки (шомпола) або рейки, після відмочування прополоскати чистою водою і після стікання зайвої води направити на зневоднення. Рибу, завантажену в ванни для відмочування розсипом (або в контейнерах), після закінчення відмочування направити на навішування.

Розміщення на носіях. Для копчення рибу слід нанизати на металеві прутки (шомпола), наколоти на рейки (на зроблені на них гачки) або навісити на рейки (жердини) на шпагаті, або розкласти на решета.

На прутки (шомпола) патрану рибу нанизати за край приголовної або прихвостової частини. Прутки (шомпола) з нанизаною рибою помістити в спеціальні рами або кліті. На гачки на рейках рибу наколоти потиличною або хвостовою частиною. Нанизати рибу на прутки і наколоти на рейки необхідно так, щоб спинки всіх риб були звернені в одну сторону і не стикалася одна з іншої (відстань між сусідніми рибами має бути не менше 5-6 см).

Нанизану на прутки, наколену або навішену на рейки рибу перед копченням прополоскати чистою водою.

Допускається при копченні в природних умовах рибу після ополіскування водою додатково обполоснути 3-5 % розчином оцтової кислоти, щоб уникнути ураженням її сирною мухою.

Копчення риби. Копчення риби проводити в штучних умовах в спеціальних коптильних апаратах, обладнаних приточно-витяжною вентиляцією і пристроями для підігріву або охолодження повітря. Рами з нанизаною на прутки (шомпола) рибою, рейки з наколотою на гачки або навішеною на шпагаті рибою поміщати на вішала так, щоб риби (або зв'язки риби) розташовувалися в шаховому порядку. Під час копчення систематично перевіряти якість риби.

При копченні риби в штучних умовах нанизану на прутки або наколену на рейки рибу після ополіскування водою перед завантаженням в коптильну камеру (тунель) обов'язково витримати для стікання зайвої води. Рекомендується прутки або рейки з рибою розміщувати в камері (тунелі) в шаховому порядку. Під час копчення слід забезпечувати інтенсивну циркуляцію повітря в коптильній камері. При неможливості забезпечити рівномірну циркуляцію повітря по всьому об'єму камери (тунелю) періодично переміщати в ній рибу для рівномірного зневоднення.

Температуру повітря в камері (тунелі) підтримувати від 60 до 80 ° С; при необхідності підігріти або охолодити в неї подається повітря. Швидкість руху повітря в камері (тунелі) повинна бути від 0,5 до 5 м / с.

Орієнтовна тривалість гарячого копчення 1-2 години залежно від розміру, жирності і виду розбирання риби.

Сортування. Готову копчену рибу сортують за якістю відповідно до вимог стандартів або технічних умов і направляють на пакування.

Упакування, маркування. Копчену рибу упаковують в: дерев'яні ящики і ящики з гофрованого картону з граничною масою продукту 30 кг; плетені з лози кошики з граничною масою продукту 30 кг; рогожані кулі, лляні продуктові або льоно-джуто-кенафні мішки з граничною масою продукту 40 кг; пачки з картону з

граничною масою продукту 1 кг, плівкові пакети з граничною масою продукту 1 кг або поштучно масою одного екземпляра риби не більше 2 кг з подальшим пакуванням їх у дерев'яні ящики або ящики з гофрованого картону з граничною масою продукту 30 кг. Плівкові пакети повинні бути виготовлені з матеріалів, дозволених до застосування відповідною організацією. Допускається упаковувати копчену рибу в паперові і паперові ламіновані поліетиленом мішки з граничною масою продукту 25 кг.

Для місцевої реалізації копчену рибу (в тому числі розфасовану в пачки з картону і плівкові пакети) можна упаковувати в інвентарну тару з граничною масою продукту 30 кг. Допускається упаковувати копчену рибу для місцевої реалізації в ящики з гофрованого картону з граничною масою продукту 12 кг.

У торцевих сторонах ящиків повинно бути зроблено по 2-3 отвори діаметром 25-30 мм, пачок з картону - по два отвори діаметром 10-12 мм. Плівкові пакети також повинні мати отвори. Перед укладанням риби в ящики, за винятком торцевих сторін, зсередини вистелити обгорткового папером. Допускається упаковувати рибу без обгорткового паперу. У ящики і кошики рибу велику і середню укласти рівними щільними рядами, дрібну – насипом з розрівнювання по рядах.

Тара повинна відповідати нормативно-технічній документації та санітарним вимогам. Тара повинна бути міцною, чистою, без стороннього запаху. У кожному пакувальну одиницю укласти рибу одного виду, розміру, виду розбирання та якості (сорт). Рибу дрібну першої, другої і третьої груп допускається укладати в тару без поділу за видами. Дерев'яні ящики з укладеною рибою міцно забити, а для іногородніх перевезень, крім того, по торцях скріпити сталеву стрічкою або дротом. Ящики з гофрованого картону обклеїти клейовою стрічкою на паперовій основі або поліетиленовою стрічкою з липким шаром або обтягнути сталеву стрічкою або дротом

Маркування. Маркування тари з копченою рибою здійснювати відповідно до вимог стандарту на правила маркування тари з рибними продуктами.

Зберігання. Зберігають рибу гарячого копчення в добре вентиляваних приміщеннях при температурі $-1 \div -3$ °C і відносній вологості повітря 75-80 % не більш трьох діб. Допускається заморожування риби гарячого копчення (ставриди, скумбрії, кефалі і ін.) при температурі -30 °C і її зберігання при температурі $-18 \div 3-0$ °C протягом 1-3 міс [25-29].

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Важливу роль на підприємствах галузі відіграє організація охорони праці. Зниження ефективності праці, викликані нещасними випадками на виробництві, професійними захворюваннями, не тільки уповільнюють виробничі процеси, але й стають причиною високих додаткових витрат для підприємства. Це негативно впливає на безпеку виробництва, якість продукції та відношення до роботи працюючих. З огляду на це, вдосконалення охорони праці на підприємстві має не тільки соціальне, але й безпосередньо економічне значення. Ключовим завданням повинна стати організація охорони праці як внутрішня, так і між підприємствами, сформована таким чином, щоб вона була інтегрована у виробничі процеси кожного підприємства і сприяла вдосконаленню загальної продуктивності.

За умов широкого впровадження у рибооброблювальній галузі сучасних технічних засобів механізації та автоматизації виробничих процесів, індустріальних технологій, нових форм організації та оплати праці особливого значення набуває проблема безпеки праці. Поліпшення умов і безпеки праці, доведення їх до нормативних вимог є одним з резервів зростання продуктивності та екологічної ефективності виробництва, а також дозволяє уникнути (знизити ризик) травмування і професійної захворюваності працівників.

На підприємстві ТОВ «Флагман Сіфуд» створена служба охорони праці згідно з вимогами ст. 15 Закону України «Про охорону праці» (2002 р.) та «Типового положення про охорону праці на підприємстві», затвердженого Наказом Держнаглядохоронпраці від 15.11.2004 р., № 255 (НПАОП 0.00-4.21.-04) [30-31].

На сьогодні штат заводу нараховує понад 120 чоловік, з них 90 - робітники, інші - працівники адміністративного відділу. На підприємстві щорічно проводяться комплексні заходи щодо досягнення встановлених норм безпеки, гігієни праці у виробничих цехах, попередження нещасних випадків, профзахворювань, виконання яких контролюється адміністрацією, профспілкою та трудовим колективом. Адміністрацією здійснюється професійна підготовка з підвищення

кваліфікації працівників з питань охорони праці, ведеться пропаганда безпечних методів праці, забезпечуються оптимальні режими праці і відпочинку працівників та вимагається професійний добір виконавців для певних видів робіт.

Через низьку кваліфікацію, застаріле обладнання, непрофесійний підхід до виконуваної роботи та інші причини, працівники рибної галузі зазнають дії багатьох небезпечних і шкідливих чинників, що призводить до їх травмування та погіршення здоров'я. Виробничі фактори залежно від наслідків, до яких може призвести їхня дія поділяють на небезпечні та шкідливі. Згідно з «Переліком робіт з підвищеною безпекою» (НПАОП 0.00-8.24-05) на підприємстві такі роботи відносяться до робіт з підвищеною безпекою: порушення правил експлуатації обладнання інструментів, підвищення вмісту в повітрі шкідливих речовин, несприятливі показники мікроклімату, обслуговування агрегатів і котлів, несправність ЗІЗ [32-34].

Роботодавець затверджує положення, інструкції, інші документи з охорони праці, що діють у межах підприємства та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на робочих місцях. Комісія з питань охорони праці на підприємстві працює відповідно до нормативно-правових актів.

Важливе значення на підприємстві приділяється дотриманню роботодавцем законодавства про працю. Тривалість робочого часу працівників не перевищує тривалості, встановленої чинним законодавством і встановлюється «Правилами внутрішнього трудового розпорядку підприємства». Графік змінності затверджується роботодавцем зі згодою профспілки. Режими праці та відпочинок суттєво впливає на стан здоров'я працівників. Порушення тривалості робочого дня призводить до втоми працівника, зниження уваги, що збільшує ризик настання виробничих нещасних випадків і аварій. Згідно з Кодексом законів про працю України тижнева тривалість робочого часу не перевищує 40 годин.

Під час прийняття працівників на роботу і протягом роботи на підприємстві вони проходять за рахунок роботодавця інструктажі, навчання та перевірку знань з

питань охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим. Навчання з охорони праці здійснюють згідно з вимогами «Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці» (НПАОП 0.00-4.12-05), затвердженого Наказом Держнаглядохоронпраці від 26.01.2005 р. № 15. Вступний інструктаж проводить інженер з охорони праці або особа, що виконує його функції у спеціально обладнаному кабінеті з використанням сучасних технічних засобів навчання.

Первинний інструктаж проводять до початку роботи бригадиром, начальником цеху або технологом з усіма новоприйнятими працівниками та переведеними з інших цехів на робочому місці. Повторний інструктаж проводить керівник виробничого підрозділу на робочому місці через 3 або 6 місяців з дня проведення первинного інструктажу. Позаплановий інструктаж проводить керівник виробничого підрозділу при виникненні змін в технологічних процесах чи при травмуванні працівника, при перерві в роботі виконавця більше 60 календарних днів. Цільовий інструктаж проводять із працівниками, які виконують разові роботи, при ліквідації аварій, при виконанні робіт, на які оформляються наряд-допуск. Всі види інструктажів обов'язково реєструються у «Журналах реєстрації інструктажів з охорони праці» з підписами осіб, що проводили інструктаж та тих, для кого проводилось навчання [35-37].

На підприємстві застосовують трьохступеневий оперативний контроль за станом охорони праці згідно з «Положеннями про триступеневий метод контролю безпеки праці». Його проводять роботодавець разом із керівником служби охорони праці і головним технологом. Перший ступінь: головний технолог контролює дотримання вимог охорони праці своїми підлеглими щоденно на протязі робочого дня. Знайдені недоліки заносяться в «Журнал оперативного контролю за станом охорони праці». На першому ступені головний технолог перевіряє:

- наявність та справність захисного огородження;
- забезпечення водою, наявність і комплексність аптечок;

- наявність, стан, правильність використання спецодягу, засобів індивідуального колективного захисту;
- справність машин, приладів;
- дотримання працівниками затвердженої технології, організації та вимог безпеки праці під час проведення робіт;
- наявність у виконавців допуску на виконання певних робіт;
- дотримання вимог що унеможливають забруднення довкілля;

Другий ступінь: один раз на тиждень керівник служби охорони праці разом з головним технологом перевіряють роботу майстра ділянки і виконання контролю першого ступеня щодо вимог охорони праці, всі дані перевірки заносяться в спеціальний журнал оперативного контролю та перевіряють, чи усунені недоліки, що відмічені в журналі при проведенні контролю першого ступеню. На другому ступені перевіряють:

- наявність посадових інструкцій з охорони праці та, для робочих професій, інструкцій з охорони праці під час виконання технологічного процесу;
- наявність інструкцій з пожежної безпеки на ділянках та на окремих пожежонебезпечних приміщеннях;
- наявність затверджених переліків необхідних інструкцій, дотримання терміну і перегляду;
- наявність технологічних регламентів на технологічні процеси
- забезпечення працівників спецодягом, взуттям, іншими засобами індивідуального захисту;
- дотримання термінів медоглядів працівників щодо їх проф. придатності;

Третій ступінь: один раз на місяць комісія (роботодавець, голова профкому, інженер з охорони праці і головний спеціаліст) на чолі з роботодавцем перевіряє стан охорони праці, заслуховує звіти головного інженера і керівника служби охорони праці та організовує нараду з питань охорони праці. Контролюють

виконання заходів, передбачених першим та другим ступенем. На третьому ступені перевіряють:

- роботу виконану щодо удосконалення та механізації трудових і виробничих процесів, поліпшення умов праці
- професійну підготовку з питань охорони праці та пожежної безпеки працівників структурного підрозділу
- схему евакуації людей у разі пожежі
- рівень безпеки функціонування енергетичних систем
- рівень безпеки функціонування інженерних споруд, будинків, території складських приміщень
 - забезпеченість інформаційними і нормативно-методичними матеріалами з охорони праці, ступінь ознайомлення з ними працівників підприємства.

Після чого заслуховуються звіти керівників і оформляють перевірку протоколом.

На підприємстві усі посадові особи до початку виконання своїх обов'язків і періодично (один раз в три роки) проходять навчання і перевірку знань з питань охорони праці. Навчання посадових осіб, що безпосередньо відповідають за організацію охорони праці на підприємстві, проводяться в навчальних закладах, які мають дозвіл Держпраці України по нагляду за охороною праці на проведення такого навчання. Навчання з питань охорони праці організовує відділ охорони праці [38-4].

Для перевірки знань посадових осіб і спеціалістів за наказом керівника підприємства створюється комісія, очолювана керівником підприємства або керівником відділу охорони праці. До комісії входять керівники відділу охорони праці, виробничо-технічних служб та представники місцевих органів державного нагляду за охороною праці. У разі виявлення у працівників, у тому числі посадових осіб, незадовільних знань з питань охорони праці, вони повинні у місячний строк пройти повторне навчання і перевірку знань. Працівники, що не пройшли навчання і перевірку знань або при повторній перевірці показали

незадовільні знання з питань охорони праці, звільняються з посади. Жоден працівник не допускається до роботи, якщо він відповідно не підготовлений з охорони праці.

Результати перевірки знань працівників з питань охорони праці оформляються протоколом. Інструктажі обов'язково реєструються у «Журналах реєстрації інструктажів з охорони праці» з підписами осіб, які проводили інструктаж та тих, для кого проводилось навчання.

РОЗДІЛ 6 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

6.1. Техніко-економічне обґрунтування

Риба і рибні продукти належать до найкорисніших джерел білка в раціоні людини. У цих продуктах є необхідні поживні речовини, такі як омега-3 жирні кислоти, вітаміни, мінерали. Водночас нині реальне добування водних біоресурсів не задовольняє потреб вітчизняних споживачів.

Аналіз виробничої діяльності рибогосподарських підприємств і організацій за останні роки показує, що навіть при деяких ознаках стабілізації виробництва у передвоєнні роки галузь залишалася в затяжній кризі. На рисунку 6.1 наведено дані щодо загального вилову гідробіонтів в Україні.

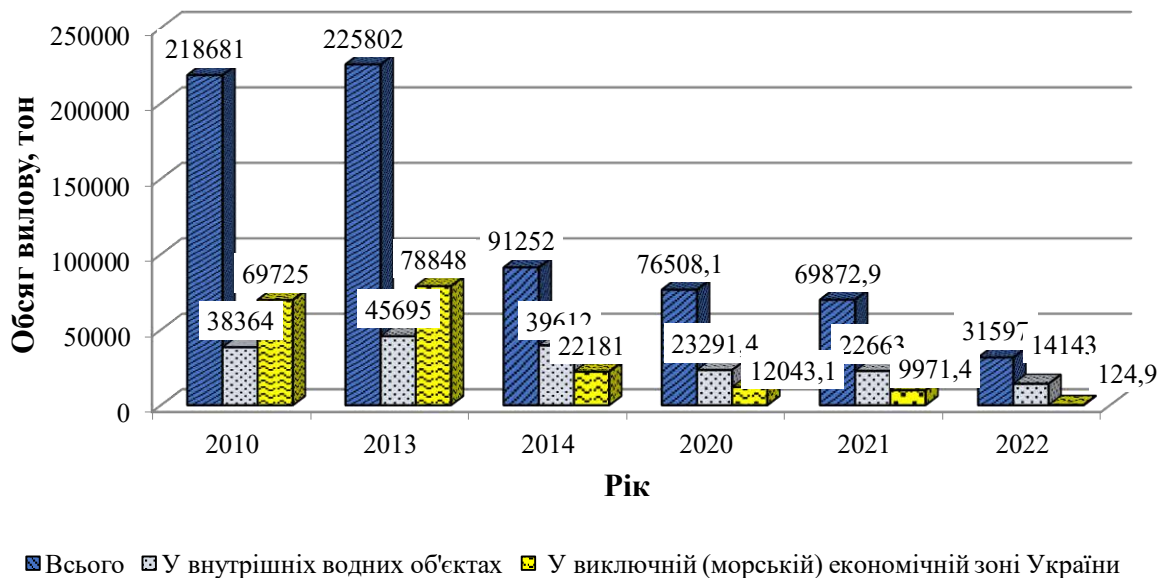


Рис.6.1. Обсяг добування водних біоресурсів в Україні

У 2022 році, у зв'язку з війною, розпочатою рф, та введенням воєнного стану промисловий вилов припинили або частково припинили близько 80 % користувачів водних біоресурсів.

Вилов водних біоресурсів зменшився на понад 60 %, у порівнянні з аналогічним періодом минулого року (рис.1.1) й це створює серйозні виклики у контексті забезпечення продовольчої безпеки України [41].

Загальний вилов водних біоресурсів у 2022 році скоротився майже на 40 тис. тонн. Всього протягом 2022 року було добуто лише 31,6 тис. тон водних біоресурсів, що становить 45,2 % відповідно до показника 2021 року.

Зазначається, що в Азово-Чорноморському басейні промислова діяльність українськими суб'єктами господарювання взагалі фактично не здійснювалася [42].

Промисловий вилов риби у 2022 році відбувався в умовах часткової або повної заборони навігації на значних ділянках українських вод. Водночас промислове рибальство в Азовському та Чорному морях було заблоковане, за винятком окремих ділянок Миколаївської та Херсонської областей. Промисел за межами української юрисдикції у водах, на які поширюється дія Конвенції про збереження морських біоресурсів Антарктики, був призупинений з введенням воєнного стану в Україні, що ускладнило процес заміни екіпажу суден, які виловлювали антарктичного криля [43].

У більшості регіонів України, де велися бойові дії, рибним господарствам завдано значних матеріальних збитків через пошкодження гідротехнічних систем і споруд, будівель, виробничого обладнання та іншого майна, а також загибель риби. Внаслідок замінування окремих територій став неможливим доступ до виробничих потужностей підприємств і проведення технологічних операцій [44].

Крім того, причинами зниження обсягів вилову є нестабільна політична та економічна ситуація в країні, втрата природних нерестилищ і місць нагулу риби, погіршення екологічного стану водойм, недосконала орієнтація лову, брак коштів на підтримку розвитку аквакультури [45].

Основна частина обсягу вилову припадає на внутрішні водойми, саме тому цей сектор діяльності потребує подальшого розвитку.

Добування водних біоресурсів в 2023 році наведено в таблиці 1.1.

Добування водних біоресурсів за рибальськими районами промислу в 2023 році

Райони промислу	Обсяг добутих водних біоресурсів, т у	
	2023 р.	2023 р. у % до 2022 р.
Водні біоресурси		
Усі райони промислу	35490,2	112,3
Аквакультура	8452,0	101,5
Внутрішні водні об'єкти	14878,7	105,1
Риба		
Усі райони промислу	23493,0	104,2
Аквакультура	8450,2	101,5
Внутрішні водні об'єкти	14859,4	105,1
Зона Чорного моря	183,4	206,7
Інші водні біоресурси		
Усі райони промислу	11997,2	132,4
Аквакультура	1,8	229,7
Внутрішні водні об'єкти	19,3	107,2

На основі даних таблиці 6.1. можна зробити висновок про зростання обсягу добутих водних біоресурсів у 2023 році порівняно з 2022 роком. Фактично із розрахунку на одну особу на рік добувається близько 1,7 кг водних біоресурсів, включно майже 1 кг риби, що становить відповідно в середньому 8–10% до потреб. Решта імпортується. Динаміка експорту та імпорту у довоєнні роки наведена на рис. 6.2.

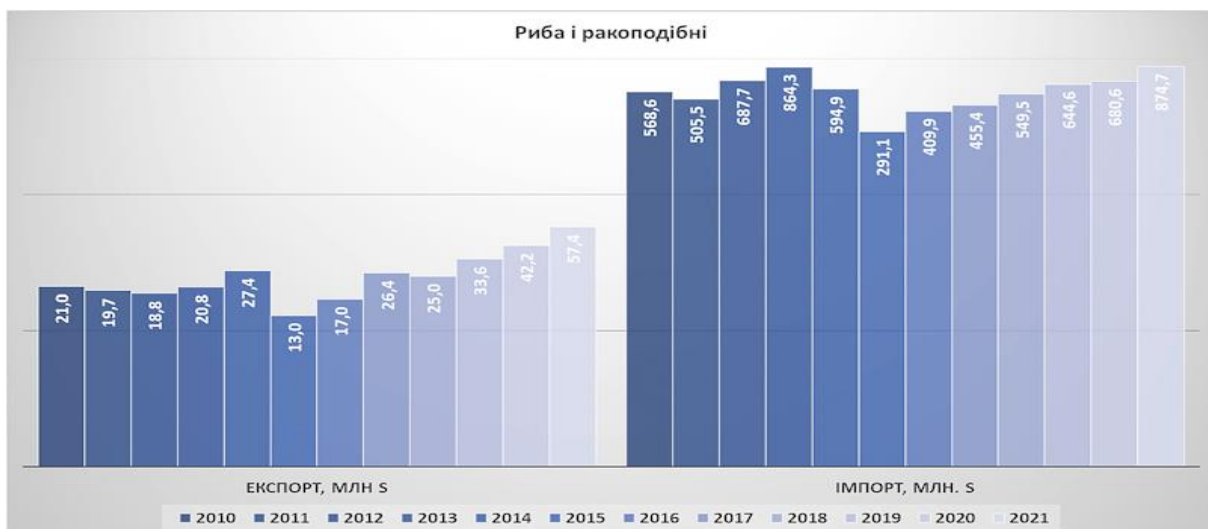


Рис. 6.2. Експорт та імпорт на вітчизняному ринку риби та рибних продуктів

У середньому імпортується до 400 тис. тонн риби та рибних продуктів на рік. Основними постачальниками риби є Норвегія, Ісландія та багато інших країн. Основні країни – експортери у світовій економіці рибної промисловості представлені на рис.1.3 [46].

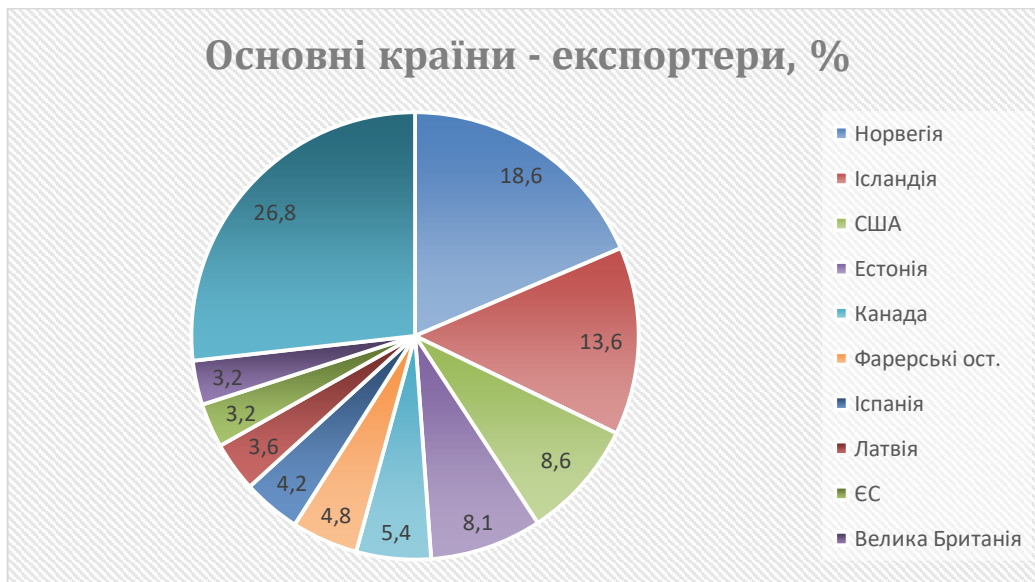


Рис.6.3. Країни–експортери рибної продукції до України, %

Загалом внутрішній фонд споживання риби та рибних продуктів становить близько 520 тис. тонн, з яких майже 77–80% покривається імпортом [47].

У 2022 році під впливом війни імпорт риби в Україну знизився, через зруйновану логістику, скорочення економіки та зниження купівельної спроможності населення. Також на ємність ринку впливають окупація територій та руйнація або окупація переробних підприємств.

Наша держава імпортує переважно заморожену, свіжу або охолоджену рибу та заморожені продукти моря. Основними видами імпортованої продукції залишається оселедець, скумбрія, хек, мойва і лосось.

В 2022 році імпортна риба подорожчала на третину. Зросли в об'ємах ще дешевші види: мойва, кілька, сардина. Така тенденція збереглася і в 2023 році, оскільки купівельна спроможність населення залишилася на низькому рівні [48].

В 2023 році стан економіки продовжив погіршуватися, проте темпи падіння знизилися. Спостерігається зниження імпорту ще на 5-7% порівняно з 2022 роком [49].

За даними досліджень в Україні споживається значно менше риби, ніж у країнах Східної Європи. У довоєнний період рівень споживання риби та рибопродуктів населенням України знаходиться на рівні 11 кг на одну людину в рік, при фізіологічно обґрунтованій нормі 20 кг. У 2022-2023 рр. не відмічено помітного приросту споживання українцями рибопродуктів.

На рисунку 6.4. наведена динаміка споживання риби та продуктів її перероблення у світі та в Україні протягом 2010-2021 рр.

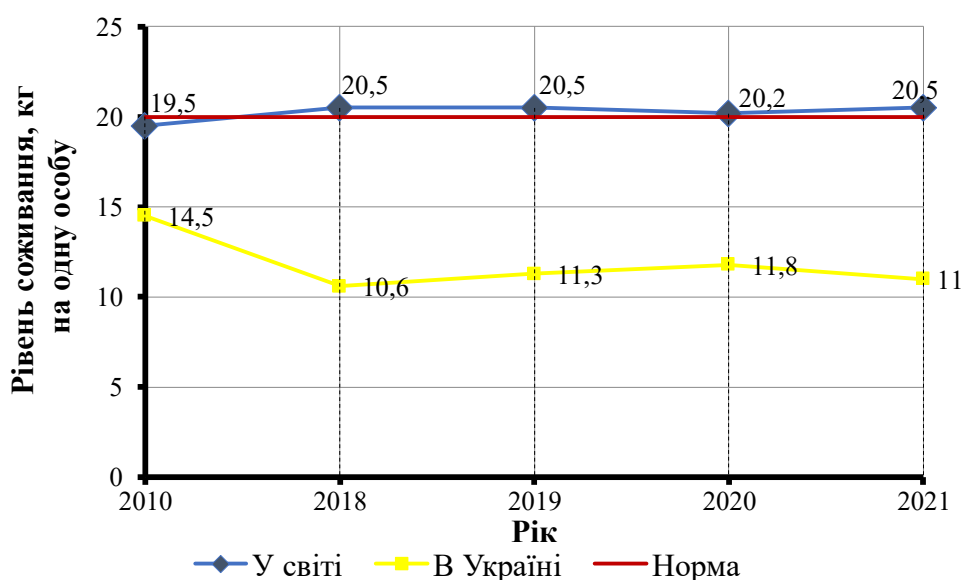


Рис. 6.4. Споживання риби та рибних продуктів у світі та в Україні [4]

У період з 1961 по 2019 рік загальносвітове споживання харчової продукції з водних біоресурсів збільшувалося в середньому на 3,0 % на рік. Споживання харчової продукції з водних тварин на душу населення зростало на 1,4 % на рік – з 9,0 кг у 1961 році до 20,5 кг у 2019 році. У 2020 році, цей показник дещо знизився до 20,2 кг, проте наступного року повернувся до попереднього рівня. Найбільше споживають риби в рік на людину в Океанії - 27,5 кг, далі йде Азія - 25,1 кг, Північна Америка - 23,7 кг, Європа - 21,6 кг, Південна Америка - 10,7 кг і Африка - 9,8 кг [50]. Останні десятиліття на споживання харчової продукції з водних

біоресурсів на душу населення передусім впливали зростання пропозиції цієї продукції, зміна споживчих переваг, розвиток технологій і зростання доходів.

В Україні задоволення потреб населення через стабільне забезпечення продукцією рибальства й аквакультури залишається проблемою. Це зумовлює низький рівень споживання риби та рибних продуктів.

Річне споживання риби та рибопродуктів повинно становити понад 1 млн т, в тому числі живої та свіжої риби 300 тис. т. Розрахунки свідчать: зазначену кількість риби можна виростити на місцях у власних водоймах і таким чином повністю забезпечити потреби свого населення в цій продукції.

В найближчі роки, через війну та замінування вилов риби швидко не відновиться, але рівень споживання українцями риби потрібно збільшувати. Необхідно спростувати доступ виробникам до якісної та дешевшої сировини [51-52].

Українські виробники роблять все можливе, щоб продовжувати працювати навіть в умовах війни, тому купують продукцію закордоном. Проводять заходи, розглядають законопроекти щоб зробити цей вид продукції більш доступним для українців.

6.2. Розрахунок економічної ефективності впровадження результатів дослідження

Розрахунок зміни витрат за класичною та розробленою технологіями на виробництві проводимо відповідно до «Інструкції з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції на підприємствах рибної промисловості незалежно від форм власності» .

6.2.1 Розрахунок зміни витрат по статті «Сировина та основні матеріали»

До статті «Сировина та основні матеріали» включається вартість сировини та матеріалів, потрібних для виконання робіт та для забезпечення технологічного процесу.

Собівартість продукції – це витрати підприємства на виробництво та збут продукції виражені в грошовій формі. Повна собівартість даного виду продукції (на 100 кг)

6.2.2. Розрахунок зміни витрат по статті «Покупні напівфабрикати»

У дану статтю включаються покупні матеріали, що використанні в процесі виробництва продукції для забезпечення нормального технологічного процесу. Відхилення по цій статті немає.

6.2.3. Розрахунок зміни витрат по статті «Напівфабрикати власного виробництва». До статті калькуляції «Напівфабрикати власного виробництва» відносять продукти, одержані в окремих цехах, що не пройшли всіх установлених технологічним процесом операцій і підлягають доробленню в наступних цехах підприємства чи укомплектуванню у виробі. Відхилення витрат за цією статтею немає.

6.2.4 Розрахунок зміни витрат по статті «Допоміжні і таропакувальні матеріали». До статті калькуляції «Допоміжні і таропакувальні матеріали» відносять вартість матеріалів, які, не будучи складовою частиною продукції, що виробляється, присутні в її виготовленні або використовуються в процесі виробництва готової продукції для забезпечення нормального технологічного процесу. Відхилення витрат за цією статтею немає.

6.2.5 Розрахунок зміни витрат по статті «Паливо й енергія на технологічні цілі» До статті включаються витрати на всі види палива, що витрачаються безпосередньо на технологічні потреби основного виробництва. Відхилення витрат за цією статтею немає

6.2.6. Розрахунок зміни витрат по статті «Зворотні відходи». У цій статті відображається вартість зворотних відходів, що вираховуються із загальної суми матеріальних витрат. Вартість зворотних відходів розраховується за внутрішньозаводськими цінами підприємства. Відхилення витрат за цією статтею немає.

6.2.7 Розрахунок зміни витрат по статті «Основна заробітна плата». До статті калькуляції відносяться витрати на виплату основної заробітної плати, обчисленої згідно з прийнятими підприємством системами оплати праці, у вигляді тарифних ставок і відрядних розцінок для робітників, зайнятих виробництвом продукції. Відхилення витрат за цією статтею немає

6.2.8. Розрахунок зміни витрат по статті «Додаткова заробітна плата». До цієї статті відносяться витрати на виплати виробничому персоналу підприємства додаткової заробітної плати, нарахованої за працю понад встановлені норми, за трудові успіхи та винахідливість, за особливі умови праці і включає в себе надбавки, гарантійні та компенсаційні виплати, доплати, премії, пов'язані з виконанням виробничих завдань і функцій.

6.2.9. Розрахунок зміни витрат по статті «Відрахування до єдиного соціального фонду». До статті входять відрахування на обов'язкове державне соціальне страхування, включаючи відрахування на обов'язкове медичне страхування, відрахування на державне (обов'язкове) пенсійне страхування (до Пенсійного фонду), а також відрахування на додаткове пенсійне страхування. Зміни витрат за цією статтею немає.

6.2.10. Розрахунок зміни витрат по статті «Підготовка та освоєння виробництва продукції». До даної статті калькуляції належать підвищені витрати на виробництво нових видів продукції в період їх освоєння, а також витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням випуску продукції, не призначеної для серійного та масового виробництва, на освоєння нового виробництва, на винахідництво і раціоналізацію. Відхилення витрат за цією статтею немає.

6.2.11. Розрахунок зміни витрат по статті «Витрати на утримання та експлуатацію устаткування». До статті калькуляції «Витрати на утримання й експлуатацію машин та обладнання» належать витрати на утримання та експлуатацію устаткування кожного цеху відносяться тільки на ті види продукції, що виготовляються в цьому цеху. Відхилення витрат за цією статтею немає, тому, що ми не змінюємо кількість обладнання та об'єми виробництва.

6.2.12. Розрахунок зміни витрат по статті «Загальновиробничі витрати». До статті калькуляції «Загальновиробничі витрати» належать витрати на обслуговування цехів і управління ними. Відхилення витрат за цією статтею немає.

6.2.13. Розрахунок зміни витрат по статті «Втрати від технічно неминучого браку». До даної статті належать: вартість залишково забракованої продукції з технологічних причин; вартість матеріалів, напівфабрикатів, зіпсованих під час налагодження устаткування, у разі зупинки або простою обладнання, через вимикання енергії; втрати на усунення технічного неминучого браку; вартість скляних, керамічних, пластмасових виробів, розбитих під час транспортування на виробництві. Відхилення витрат за цією статтею немає.

6.2.14. Розрахунок зміни витрат по статті «Адміністративні витрати». До цієї статті калькуляції належать витрати на загальне обслуговування і управління підприємством. Адміністративні витрати складаються загалом по підприємству та відносяться до собівартості окремих продуктів. Відхилення витрат за цією статтею немає.

6.2.15. Розрахунок зміни витрат по статті «Витрати на збут». Відхилення витрат за цією статтею немає.

Розрахунок зміни витрат по статті “Сировина та основні матеріали” на 100 кілограм готового продукту дано в таблиці 6.3

Таблиця 6.3

Розрахунок зміни витрат по статті “Сировина та основні матеріали” на 100 кілограм готового продукту

Назва сировини	Ціна сировини грн./кг/м	Витрати до впровадження		Витрати після впровадження,		Різниця у витратах «+», «-»
		Норма, на 100 кг продукту	Вартість, грн	Норма, на 100 кг продукту	Вартість, грн	
Короп	180	70	12600	70	12600	-
Екстракт лікарських трав	90	-	-	2,8	252	+504
Вода питна	0,02	25,6	0,51	22,8	0,46	-0,11
Сіль кухонна	2,3	4,4	24,52	4,4	44,52	-
Всього			2255,03		2506,98	+251,95

В таблиці 5.4 представлено зміни повної собівартості продукції, в розрахунку на 100 кг.

Таблиця 6.4

Розрахунок зміни повної собівартості на 100 кг продукції

№ п/п	Стаття собівартості	Значення до впровадження,грн	Значення після впровадження,грн	Різниця “+” “-”
1	Сировина та основні матеріали	2255,03	2506,98	+251,98
	Повна собівартість	2255,03	2506,98	+251,98

Розрахунки основних техніко-економічних показників (ціна, рентабельність, прибуток, витрати на 1 грн. виробленої продукції тощо) представлені в таблиці 6.5.

Таблиця 6.5

Розрахунок основних техніко-економічних показників проекту на 100 кг продукції

Номер п/п	Показники	Од. вимір	Результати		
			До впов.	Після впов.	Різниця “+” “-”
1	Обсяг виробництва	кг/зм.	100	103	+3
2	Дохід	грн.	3672,09	4204,84	+532,75
3	Ціна за 100 кг продукції	грн.	3672,09	4082,37	+410,28
4	Собівартість продукції на 100 кг	грн.	2255,03	2506,98	+251,98
5	Прибуток від реалізації 100 кг продукції	грн.	660,13	817,58	+157,45
6	Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	0,61	0,6	- 0,01
7	Рентабельність	%	29,27	32,61	+3,34

Основою економічної вигоди виступає створення екологічного, безпечного і з заданими функціональними властивостями продукту, що виготовляється за удосконаленою технологією. Результати економічних розрахунків підтверджують доцільність впровадження дослідної технології в виробництво.

ВИСНОВКИ

За огляду літературних джерел та проведених експериментальних досліджень робимо наступні висновки:

Незважаючи на те, що у споживчому кошику українців третє місце належить рибі, її споживання протягом кількох останніх років поступово знижується. Причинами цього є занепад та гальмування розвитку рибної промисловості. На Українському ринку якість зберігання сировини, і як наслідок, кінцевого продукту не відповідає нормам цивілізованого ринку. Холодильні склади та рибопереробні підприємства працюють за дідівськими технологіями. У результаті, якість сировини для переробки різко погіршується, а якість рибопереробки дедалі більше відстає від споживчого попиту.

Рибна галузь має значні резерви як для поповнення бюджету, так і для насичення українського ринку вітчизняною продукцією. Ринок копчених продуктів в Україні дуже великий, особливо відзначена копчена риба.

Основною метою в виробництві копчення, було створення такої композиції, яка б володіла високою харчовою, та біологічною цінністю. Тому для цього в рецептуру виробу вводились нові компоненти, які збагачували його склад і надавали йому нових смакових властивостей.

До складу копченої риби було включено: філе коропа, та екстракти лікарських трав календула та шавлія

Було розроблено рецептуру копчення коропа.

Під час проведення дослідів копченої риби були досліджені їх органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні характеристики, структурно-механічні. Найкращим показником характеризувався зразок з додаванням шавлії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Колос Н. Після дощичка. Бізнес. 2020. № 5-6. С. 18-20.
2. Колюбакін В. За рибу добрі гроші. Урядовий кур'єр. 2019. № 10. С. 4.
3. Сучасні проблеми соління, коптіння, в'ялення і сушіння риби і морепродуктів. URL: https://pidru4niki.com/84322/tovaroznavstvo/suchasni_problemi_solinnya_koptinnya_vyalennya_sushinnya_moreproduktiv
4. Гирка О.І., Родак О.Я., Бодак М.П. Удосконалення технології переробки риби і морепродуктів. URL: http://www.confcontact.com/2015-nauka-vinformatsionnom-prostranstve/tn11_girka.htm
- . Державне агенство рибного господарства України (електронний ресурс). Режим доступу: http://darg.gov.ua/index.php?content_id=1459&lp=3&lang_id=1
3. Беспятов, Т. (2022). Вилов риби в Україні у 2022 році радикально впав через війну: які показники в кожному сегменті. Отримано з <https://delo.ua/agro/vilov-ribi-v-ukrayini-v-2022-roci-radikalno-vpav-cerez-viinu-yaki-pokazniki-v-koznomu-segmenti-411999/>
4. Державна служба статистики України (електронний ресурс) – Режим доступу: <http://ukrstat.gov.ua>
5. Публічний звіт в.о. Голови Державного агентства меліорації та рибного господарства України Ігоря Клименка за 2022 рік. Отримано з https://darg.gov.ua/files/23/02_23_zvit.pdf
6. Трофимчук А., Гриневич Н., Трофимчук М., Куновський Ю., Бондар О., Ткаченко О., Савчук О. (2021). Стан рибницької галузі та її розвиток. тенденції в Україні та світі. Виробництво та переробка продукції тваринництва, 2, 123–133.
7. Самофатова В.А., Демчук С.І. Сучасний стан та перспективи розвитку рибного господарства у внутрішніх водоймах України. Економіка харчової промисловості. 2015. № 2 (26). С. 6–12.
8. Василенко О.О., Сорокіна Н.О., Лисенко Н.П. Основні тенденції розвитку рибної галузі в Україні. Продукти та інгредієнти. 2008. №11. С. 66-73

9. Ярошевич Т., Пахолюк О. (2020). Ринок риби та морепродуктів України: проблеми та перспективи. Товарний вісник, 1 (13), 40-51. <https://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2020-13-04>
- 10.Кваша, С., Павленко, О., & Вакуленко, В. (2024). Продовольча незалежність України за окремими товарними групами споживання в умовах сьогодення. *Економіка та суспільство*, (60). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-60-32>
- 11.Кваша, С., Павленко, О., & Вакуленко, В. Стан виробництва та споживання харчових продуктів в Україні в умовах сьогодення. *Економіка та суспільство*. Випуск №58. 2023.
- 12.Artemenko, L. (2020) Prodovolcha bezpeka Ukrainy: problemni momenty. [Food security in Ukraine: problematic issues]. Available at: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/31445/2/FMZKP_2020_Artemenko_L-Food_security_issues_in_Ukraine_7-9.pdf
13. І.М. Баль. Перспективи технологій переробки рибної продукції. Актуальні питання сьогодення та післявоєнного відновлення сільського господарства й екології: експертно-аналітичні складові формування продовольчої стратегії України: збірник матеріалів за підсумками науковопрактичної конференції з нагоди 20-річчя УЛЯБП АПК НУБіП України (сmt Чабани, 2 жовтня 2023 р.). К.: НУБіП України, 2023. 179 с
- 14.Menchynska A., Manoli T., Ivaniuta A., Ochkolias O., Stepanova V. Quality characteristics of fish sausages made from African catfish (*Clarias gariepinus*). *Animal Science and Food Technology*. 2024. Vol. 15, № 1. P. 74-90. DOI: 10.31548/animal.1.2024.742.
- 15.Rahayu S.D., Ujianti R.M.D., Nurdyansyah F. Physicochemical Characteristics of Catfish (*Clarias* sp) Sausage with Addition of Moringa Leaf Flour (*Moringa oleifera*). *Advance Sustainable Science. Engineering and Technology*. 2022. № 4(1), P. 0220107-1-0220107-6. DOI: 10.26877/asset.v4i1.11878.

- 16 Olopade O.A., Dienye H.E., Denson G.C., Onyekwere V.C. Effects of smoking processes on the nutritional value of cultured catfish (*Clarias Gariepinus*). *Food and Environment Safety Journal*. 2023. № 22(1). P.71-78. DOI: 10.4316/fens.2023.007.
17. Жеплінська, М. М. Екстрагування цільових компонентів із лікарської сировини / М. М. Жеплінська, П. М. Немирович, А. В. Копиленко // Вісник НТУУ КПІ. - 2011. - №2 (8). – С. 33-35.
18. Азбука харчування. Лікувальне харчування: Довідник / За ред. Г. І. Столмакової, І. О. Мартинюка. – К.: Світ, 1991. – 208 с.
19. Болгаревич З. Українська народна медицина: Історія і практика. – К.: Абрис, 1994. – 320 с. 3. Екстракція рослинної сировини / Ю.І.Сидоров, І. І. Губицька, Р.Т.Конечна, В.П.Новіков. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2008. – 336 с
20. Menchinskaya A., Lebskaya T. (2017). Yak podolaty kryzu v rybniy haluzi 55 Ukrainy. [How to overcome the crisis in the fishing industry of Ukraine]. *Food industry of the agro-industrial complex*, (5), 6-9[in Ukraine].
21. Korman I. (2020). Suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku vitchyznianoho rynku ryby ta ryboproduktiv [Current state and prospects of development of the domestic fish and fish products market]. *Entrepreneurship and innovation*, (12), 49-54 [in Ukraine].
22. Yaroshevich T., Pakholyuk, O. (2020). Ukrainskyi rynek ryby ta moreproduktiv: problemy ta perspektyvy. [Ukrainian fish and seafood market: problems and prospects]. *Commodity Science Bulletin*, 1 (13), 40-51 [in Ukraine].
23. Bogatko N., Poltavchenko T., Budnik Z., Bohatko A. (2023). Ryzyk oriientovanyi kontrol ryby i ryboproduktiv pid chas vyrobnytstva ta obihu zaprovadzhennia systemy HACCP [Risk-oriented control of Fish and fish products during production and circulation introduction of the HACCP system]. *Bulletin National University of Water and Environmental Engineering*, 4(100), 20-37 [in Ukraine].
24. Matveev O. (2021). Vplyv tekhnolohichnykh osoblyvostei kopchennia ryby na yakist hotovoho produktu. [Influence of technological features of smoking fish on the quality of

the finished product]. Bulletin of the student scientific society «Vatra» of the Vinnytsia trade and Economic Institute of KNTEU. Vinnytsia. 2021, 31-38[in Ukraine].

25.Tani, S., Matsuo, R., Imatake, K., Suzuki, Y., Takahashi, A., & Matsumoto, N. (2020). Association of daily fish intake with serum non-high-density lipoprotein cholesterol levels and healthy lifestyle behaviours in apparently healthy males over the age of 50 years in Japanese: Implication for the anti-atherosclerotic effect of fish consumption. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 30 (2), 190-200. DOI: 10.1016/j.numecd.2019.09.019

26.Tsironia, T., Houhoulab, D., & Taoukisc, P. (2020). Hurdle technology for fish preservation. *Aquaculture and Fisheries*, 5, 65-71. DOI: 10.1016/j.aaf.2020.02.001

27.Zachara, A., Gałkowska, D., & Juszcak, L. (2017). Contamination of smoked meat and fish products from Polish market with polycyclic aromatic hydrocarbons. *Food Control*, 80, 45–51. DOI: 10.1016/j.foodcont.2017.04.024

28.Петриченко С.В., Лобода О.І. Моделювання процесу елекутрокопчення риби / С.В. Петриченко, О.І. Лобода / 2018. - Вип. 180 Т.1. - С. 174-181.

29.Toledo, R.T. (2008). Wood Smoke Components and Functional Properties. In: D.E. Kramer and L. Brown (eds.), *International Smoked Seafood Conference Proceedings*. Alaska Sea Grant College Program, Fairbanks, 55-61. DOI: 10.4027/isscp.2008.12.

Ст. 17 Закону України «Про охорону праці». Обов'язкові медичні огляди працівників певних категорій. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>

31. Ст. 18 Закону України «Про охорону праці». Навчання з питань охорони праці. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>

32. Охорона праці і пожежна безпека. Класифікація засобів індивідуального захисту. Санітарно-побутове забезпечення працівників. URL: <https://oppb.com.ua/product-category/zasoby-individualnogo-zahystu>

33.Профітех. Електробезпека: охорона праці та нормативне регулювання. URL: <https://profiteh.ua/elektrobezpeka-na-pidpriemstvi-ta-ofisi/>

34. НПАОП 05.0-1.05-06 «Правила охорони праці для працівників берегових рибообробних підприємств».
35. Травматизм та професійні захворювання на виробництві. URL: https://studies.in.ua/bjd_seminar/1273-travmatizm-ta-profesyn-zahvoryuvannya-na-virobnictv.html
36. Ст. 19 Закону України «Про охорону праці». Фінансування заходів на охорону праці. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>
37. «Правила пожежної безпеки в Україні» № 1417 від 30.12.2014. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0252-15#Text>
38. Правила охорони праці для працівників рибообробних підприємств: НПАОП 05.0-1.05-06. [Діючий від 2006-06-16]. К.: Основа, 2006. 21 с.
39. Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій: НПАОП 0.00-4.02-07. [Діючий від 2007-05-21]. К.: Основа, 2007. 11 с.
40. Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій: НПАОП 0.00-4.02-07. [Діючий від 2007-05-21]. К.: Основа, 2007. 11 с.
41. Рибне господарство. Архів. Державний комітет статистики України. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
42. Ринок риби і рибних продуктів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/24708-rynok-ryby-i-rybnykh-produktiv.html>.
43. Аналіз ринку замороженої риби в Україні. 2022 рік. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-zamorozhennoj-ryby-v-ukraine-2022-god>
44. В Україні у 2020 р обсяг імпорту риби і морепродуктів склав майже \$700 млн [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://agronews.ua/news/v-ukraini-u-2020-r-obsiah-importu-ryby-imoreproduktiv-sklav-mayzhe-700-mln/>
45. «Україна збільшила імпорт риби: скільки і де купували (інфографіка)» [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://economics.unian.ua/agro/2395020-ukrajina-zbilshila-import-rybi-skilki-i-de-kupuvali-infografika.html>

46. Ярошевич Т., Пахолук О. (2020). Ринок риби та морепродуктів України: проблеми та перспективи. Товарний вісник, 1 (13), 40-51.
<https://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2020-13-04>
47. Волхова Т. В., Голембовська Н. В. (2021). Стан та перспективи розвитку ринку риби в Україні. SWorld Journal, 7(1), 44-50.
48. Соловійов І.О., Сергєєва Ю.А., Денежкіна Є.С. Ринок риби: вивчення проблематики споживання населенням продовольчих товарів. Маркетинг в Україні. 2005. №2. С. 8–14.
49. Трофимчук А., Гриневич Н., Трофимчук М., Куновський Ю., Бондар О., Ткаченко О., Савчук О. (2021). Стан рибницької галузі та її розвиток. тенденції в Україні та світі. Виробництво та переробка продукції тваринництва, 2, 123–133.
50. Беспятов, Т. (2022). Вилов риби в Україні у 2022 році радикально впав через війну: які показники в кожному сегменті. Отримано з <https://delo.ua/agro/vilov-ribi-v-ukrayini-v-2022-roci-radikalno-vpav-cerez-viinu-yaki-pokazniki-v-koznomu-segmenti-411999/>
51. Публічний звіт в.о. Голови Державного агентства меліорації та рибного господарства України Ігоря Клименка за 2022 рік. Отримано з https://darg.gov.ua/files/23/02_23_zvit.pdf
52. Стан світового рибальства та аквакультури 2022. На шляху до блакитної трансформації. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.fao.org/3/cc0461en/online/sofia/2022/world-fisheries-aquaculture.html>